

CALIFICA AMBIENTALMENTE EL PROYECTO “PLANTA DE COMBUSTIBLES SINTÉTICOS CABO NEGRO”

Resolución Exenta N° 20251200172

PUNTA ARENAS,

11 de Noviembre de 2025

VISTOS:

- 1°. El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) presentado con fecha 06 de octubre de 2023, el Adenda de 03 de febrero de 2025 y Adenda Complementaria de 14 de agosto de 2025, del proyecto “Planta de Combustibles Sintéticos Cabo Negro”, presentado por HIF CHILE 1 SpA.
- 2°. Los pronunciamientos y observaciones de los órganos de la administración del Estado que, sobre la base de sus facultades legales y atribuciones, participaron en la evaluación del EIA, y que se detallan en el Capítulo 3 del Informe Consolidado de Evaluación (ICE) del EIA del proyecto “Planta de Combustibles Sintéticos Cabo Negro”.
- 3°. El Acta N° 20231210650 de la reunión realizada con grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas localizados en el área en que se desarrollará el proyecto “Planta de Combustibles Sintéticos Cabo Negro”, conforme a lo previsto en el artículo 86 del D.S. N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
- 4°. El Acta de Evaluación N°20231210644 de fecha 27 de noviembre de 2023 del Comité Técnico de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena de fecha 23 de noviembre de 2023.
- 5°. El ICE N°20251210999 del EIA del proyecto de fecha 21 de octubre de 2025, mediante el cual, y de conformidad a los antecedentes que constan en el expediente de evaluación ambiental, modificó el nombre del Proyecto “Planta de combustible carbono neutral Cabo Negro” a “Planta de Combustibles Sintéticos Cabo Negro”
- 6°. El acuerdo adoptado en la sesión N°09 de fecha 29 de octubre de 2025, de la Comisión de Evaluación de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.
- 7°. Los demás antecedentes que constan en el expediente de evaluación de impacto ambiental del EIA del proyecto “Planta de Combustibles Sintéticos Cabo Negro”.
- 8°. Lo dispuesto en la Ley N°19.300 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el Decreto Supremo N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; en la Ley N°19.880 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia que establece las bases de los procedimientos administrativos que rigen los actos de los Órganos de la Administración del Estado; en el Decreto con Fuerza de Ley N°1/19.653 de 2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fija texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N°18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; en la Resolución Exenta RA N°119046/14/2024, del Servicio de Evaluación Ambiental de fecha 18 de enero de 2024, que nombra al Director Regional en el Servicio de Evaluación Ambiental de Magallanes y de la Antártica Chilena; y en la Resolución N°36 de 2024 de la Contraloría General de la República, que fija Normas sobre Exención del Trámite de Toma de Razón.

CONSIDERANDO:

- 1°. Que, HIF CHILE 1 SpA (en adelante, el Titular), ha sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) el EIA del proyecto “Planta de Combustibles Sintéticos Cabo Negro” (en adelante, el proyecto). Los antecedentes del Titular son los siguientes:

Nombre o razón social	HIF CHILE 1 SpA
RUT	77.110.358-8
Domicilio	Av. Apoquindo 3472, oficina 1401. Las Condes
Teléfono	+56 2 2896 8900
Representante Legal	Juan Eduardo Gallardo Fuenzalida
RUT	9.194.394-8
Domicilio	Av. Apoquindo 3472, oficina 1401. Las Condes
Teléfono	+56 2 2896 8900
Correo Electrónico	je.gallardo@hifglobal.com

2°. Que, conforme se indica en el ICE N°20251210999 de fecha 21 de octubre de 2025, el Director Regional de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, ha recomendado aprobar el proyecto, por cuanto cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable al proyecto, cumple con los requisitos contenidos en los Permisos Ambientales Sectoriales señalados en el artículo 119 del D.S. N°40/2012; cumple con los requisitos de carácter ambiental contenidos en los Permisos Ambientales Sectoriales Mixtos señalados en los artículos 132, 138, 139, 140, 142 y 160 del D.S. N°40/2012; y propone medidas de mitigación, compensación y/o reparación haciéndose cargo de los efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300 que dieron origen a la necesidad de evaluar el Estudio de Impacto Ambiental.

Adicionalmente, se hace presente que en el considerando N°15.1 del ICE se procedió al cambio de nombre del proyecto, teniendo como antecedente que en el Informe Consolidado de solicitudes de aclaraciones, rectificaciones y ampliaciones (ICSARA) de fecha de fecha 15 de enero de 2024, se solicitó al titular demostrar que efectivamente se puede calificar como una planta de combustibles “carbono neutral”. Posteriormente, en el ICSARA complementario de fecha 17 de marzo de 2025, se reiteró la solicitud, agregando que, en el caso de no poder demostrarlo, se sugiere la modificación del nombre del proyecto, para dar cumplimiento al instructivo sobre el nombre y descripción de proyectos que ingresan al SEIA, conforme al cual “se deberá evitar denominaciones que subestimen o no reflejen lo que realmente el proyecto pretende ejecutar, o que no se relacionen claramente y a buen entender, con las partes, obras o acciones de éste”. Finalmente, en la Adenda complementaria de fecha 14 de agosto de 2025, el titular del proyecto respondió que accede al cambio de nombre por **“Planta de combustibles sintéticos Cabo Negro”**, por lo que se instruyó realizar los cambios correspondientes en el expediente del Proyecto en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, dejando constancia que todas las menciones realizadas al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto “Planta de combustibles carbono neutral Cabo Negro” en el presente proceso de evaluación ambiental, deberán entenderse realizadas al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto “Planta de combustibles sintéticos Cabo Negro”.

3°. Que, en sesión de 29 de octubre de 2025, la Comisión de Evaluación de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena acordó calificar favorablemente el proyecto “Planta de Combustibles Sintéticos Cabo Negro”, aprobando íntegramente el contenido del ICE N°20251210999 de 21 de octubre de 2025, con las siguientes consideraciones, que fueron expuestas en la sesión:

3.1. Correcciones formales en la descripción de proyecto indicadas en el ICE, es decir, modificar capacidad de la planta de electrolisis a 287 MW y modificar superficie de edificio de bombas a 43 m²

4°. Que, según lo señalado en el EIA y sus anexos, en su Adenda y en su Adenda Complementaria, los cuales forman parte integrante de la presente Resolución, la descripción del proyecto es la que a continuación se indica:

4.1. ANTECEDENTES GENERALES	
Objetivo general	El objetivo del Proyecto es la producción de combustibles sintéticos, específicamente metanol (CH3OH), gasolina y gas licuado (GL) a partir de hidrógeno (H2) y dióxido de carbono (CO2) biogénico y/o capturado de la atmósfera.
Descripción general del proyecto	El Proyecto consiste en la construcción y operación de una planta química para la producción de combustibles sintéticos: metanol, gasolina y gas licuado. Para la síntesis de los combustibles, se realizará a partir de la obtención de hidrógeno (H2) y dióxido de carbono (CO2). Para la obtención de hidrógeno se realizará mediante el proceso de electrólisis de agua desmineralizada (separación de la molécula de agua en hidrógeno y oxígeno); Mientras que el dióxido de carbono se obtendrá mediante 3 alternativas: 1) Planta de conversión de biomasa, 2) captación del aire (o sistema DAC) e 3) importación marítima. El agua necesaria para el proceso de electrolisis se obtendrá mediante la captación de agua de mar ubicada en Bahía Laredo, la cual será conducida mediante tuberías hacia la planta de combustible para el proceso de desmineralización. Una vez obtenidos los productos, el metanol y la gasolina, serán conducidos por tuberías hasta el Terminal de Cabo Negro para su exportación y el gas licuado será transportado a través de tractocamiones hacia Puerto Mardones o el destino que corresponda. Para todo lo anterior, el Proyecto considera la instalación de una serie de partes y obras necesarias como, sistema de captación y conducción de agua de mar, sistema de tratamiento de agua, planta de electrólisis, área de acondicionamiento y almacenamiento de H2, planta de síntesis de metanol, planta de síntesis de metanol a gasolina y GL, sistema de tratamiento de RILes, edificios y servicios anexos necesarios para la producción de combustible.
Tipología principal, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones	Tipología principal: - <i>k.1) Instalaciones fabriles cuya potencia instalada sea igual o superior a dos mil kilovoltios-ampere (2.000 KVA), determinada</i>

	por la suma de las capacidades de los transformadores de un establecimiento industrial. Tratándose de instalaciones fabriles en que se utilice más de un tipo de energía y/o combustibles, el límite de dos mil kilovoltios- ampere (2.000 KVA) considerará la suma equivalente de los distintos tipos de energía y/o combustibles utilizados. Tipología Secundarias: - c) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW - ñ.1) Producción, disposición o reutilización de sustancias tóxicas que se realice durante un semestre o más, en una cantidad igual o superior a diez mil kilogramos diarios (10.000 kg/día). Capacidad de almacenamiento de sustancias tóxicas en una cantidad igual o superior a treinta mil kilogramos (30.000 kg). Se entenderá por sustancias tóxicas en general, aquellas señaladas en la Clase 6, División 6.1 de la NCh 382. Of 2004, o aquella que la reemplace. Los residuos se considerarán sustancias tóxicas si se encuentran en alguna de las hipótesis de los artículos 12, 13 y 14 del Decreto Supremo N° 148, de 2003, del Ministerio de Salud, o aquel que lo reemplace. Para efectos de su disposición o reutilización, deberá estarse a lo dispuesto en la letra o.9. de este artículo. - ñ.3) Producción, disposición o reutilización de sustancias inflamables que se realice durante un semestre o más, y con una periodicidad mensual o mayor, en una cantidad igual o superior a ochenta mil kilogramos diarios (80.000 kg/día). Capacidad de almacenamiento de sustancias inflamables en una cantidad igual o superior a ochenta mil kilogramos (80.000 kg). Se entenderá por sustancias inflamables en general, aquellas señaladas en la Clase 2, División 2.1, 3 y 4 de la NCh 382. Of 2004, o aquella que la reemplace. Los residuos se considerarán sustancias inflamables si presentan cualquiera de las propiedades señaladas en el artículo 15 del decreto supremo N° 148, que aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos, de 2003, del Ministerio de Salud, o aquel que lo reemplace. Para efectos de su disposición o reutilización, deberá estarse a lo dispuesto en la letra o.9 del presente artículo.		
Vida útil	La vida útil del Proyecto, considerando las 3 fases del Proyecto (construcción, operación y cierre) se estima aproximadamente en 44 años. Solo la fase de operación considera una duración de 40 años, sin embargo, una vez transcurrido el período mencionado, se realizará una evaluación técnica y económica para determinar la posibilidad de continuar operando el Proyecto, realizando los mantenimientos y actualizaciones correspondientes.		
Montro de Inversión	US\$ 830.000.000		
Gestión, acto o faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución	Solicitud del permiso de edificación del campamento ante la Dirección de Obras Municipales, para posteriormente proceder con la habilitación del campamento.		
	SI	NO	
proyecto se desarrolla por etapas		x	
proyecto modifica un proyecto o actividad		x	
proyecto Modifica otra (s) RCA		x	
4.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO			
Región	Región de Magallanes y de la Antártica Chilena		
Provincia	Magallanes		
Comuna	Punta Arenas		
Justificación de la localización	Su localización se justifica en virtud de su proximidad al Terminal Cabo Negro y Puerto Laredo, ambos ubicados en el mismo sector industrial de emplazamiento del Proyecto, y Puerto Mardones, ubicado al norte de la ciudad de Punta Arenas aproximadamente a 20 km. La cercanía del Proyecto con el terminal y ambos puertos facilitará la recepción de los suministros y equipamiento requerido para su ejecución, como también el despacho de combustible, así como también de la importación de CO2 criogénico, maximizando la utilización de infraestructura existente en el sector.		

Superficie	La superficie total proyectada para las obras permanentes corresponde a 50,44 ha, y de las obras temporales, la superficie proyectada corresponde a 16,0 ha. La instalación de faenas se emplazará dentro de la superficie contemplada para la planta de combustibles, por lo que no se suma a la superficie total del Proyecto. Por tanto, la superficie total del Proyecto, incluyendo obras temporales y permanentes a intervenir corresponde a 62,44 ha. A continuación, se detalla las superficies de las obras permanente y temporales:	
	Parte y obra	Superficie total (ha)
	Permanente	
	Obras areales	
	Planta de combustible	43,43
	Camino de acceso a Planta de Combustible	0,2
	Acceso al campamento	0,12
	Sitio acopio material de escarpe A	1,87
	Sitio acopio material de escarpe B	1,30
	Sistema de captación de agua de mar	0,06
	Obras lineales	
	Sistema de conducción de agua de mar	1,54
	Zanjas tuberías de exportación (metanol/gasolina) e importación marítima CO2	1,92
	Total permanentes	50,44
	Temporales	
	Campamento	12,00
	Instalación de faenas	4,00
	Total temporales	16,00
	Total intervención	62,44 ¹
	¹ No se considera la superficie de las instalaciones de faena en el total de obras del proyecto debido a que éstas se encuentran dentro de la superficie cubierta por la planta de combustible.	
Coordenadas UTM en Datum WGS84 - HUSO 19	E	N
Planta de combustible		
V1	376.845	4.132.816
V2	377.122	4.132.407
V3	377.261	4.132.351
V4	377.318	4.132.459
V5	377.328	4.132.474
V6	377.374	4.132.524
V7	377.423	4.132.631
V8	377.469	4.132.829
V9	377.584	4.132.846
V10	377.583	4.132.935
V11	377.685	4.132.973
V12	377.734	4.133.160
V13	377.700	4.133.166
V14	377.717	4.133.223
V15	377.408	4.133.276
V16	377.399	4.133.305
V17	377.361	4.133.314
Campamento		
V1	374.652	4.134.314
V2	374.877	4.134.145
V3	374.641	4.133.839
V4	374.411	4.134.013
Ducto aducción de agua de mar		
V1	377.750	4.130.797
V2	377.619	4.130.921
V3	377.625	4.130.928
V4	377.623	4.130.930
Edificio de bomba		
V1	377.622	4.130.935

V2	377.617	4.130.930
V3	377.621	4.130.926
V4	377.627	4.130.931
Sistema de conducción agua de mar		
Inicio	377.622	4.130.925
Fin	377.315	4.132.633
Tubería importación marítima de CO2		
Inicio	377.388	4.132.968
Fin	378.872	4.133.657
Tubería y sistema de exportación de metanol		
Inicio	377.322	4.133.020
Fin	378.872	4.133.657
Tubería y sistema de exportación de Gasolina		
Inicio	377.441	4.133.121
Fin	378.678	4.133.749
Sitios de acopio A y B		
Sitio A- Punto central	377.456	4.131.574
Sitio B- Punto central	378.327	4.131.718
Sitios disposición material de excavación Kon Aiken		
Sitio A- Punto central	372.274	4.135.087
Sitio B- Punto central	372.156	4.134.841
Referencia al expediente de evaluación de los mapas, georreferenciación e información complementaria sobre la localización de sus partes, obras y acciones	Acápites 1-10 del capítulo descripción de proyecto del EIA. Anexo I-8 de la Adenda Anexo I-6, Anexo I-7, Anexo I-8 de la Adenda complementaria.	

4.3. PARTES Y OBRAS DEL PROYECTO		
Nombre	Descripción	Fase
Campamento	El Proyecto considera la implementación de un campamento, ubicado en el sector de cabo negro, fuera del complejo industrial, emplazado en una superficie de 12 ha, conformado por 4 módulos habitacionales para una capacidad de 1.200 personas más dependencias anexas, las cuales se describen a continuación: - <u>Caseta de guardia principal y secundarias:</u> El Proyecto considera una caseta principal donde se supervisará la entrada y salida de vehículos y personas. Además, se considera 3 casetas secundarias. Todas las casetas de guardia contarán con servicios higiénicos. - <u>Módulos habitacionales:</u> Consisten en 4 módulos prefabricados compuestos por 5 naves unidas mediante un salón de estar con pasillo interno. Los módulos estarán configurados en dormitorios dobles y separados por género. - <u>Casino</u> Dependencia equipada con mobiliario específico para ser utilizado como casino. Este recinto contará con servicios sanitarios. - <u>Almacenes</u> Consisten en 2 recintos modulares para la provisión de víveres e insumos básicos y 1 contenedor modular donde se almacenarán los insumos para el casino. - <u>Edificio de administración</u> Dependencia destinada a las labores administrativa del campamento. En este edificio se llevarán a cabo las reuniones del personal, capacitaciones, inducciones y todo tipo de actividad administrativa necesaria para el óptimo funcionamiento del campamento. El edificio contará con oficinas, salas de reuniones y servicios higiénicos. - <u>Galpón multipropósito</u> Considera 2 galpones destinados al desarrollo de distintos tipos de actividades del campamento. - <u>Espacio recreativo</u>	Construcción y cierre

	Considera 2 instalaciones habilitadas con salas y servicios higiénicos para uso del personal en distintas actividades del campamento. - <u>Enfermería</u> Recinto donde se realizará la evaluación de la salud del personal y se dará los primeros auxilios a los trabajadores accidentados. - <u>Dormitorios externos</u> Recinto emplazado en el exterior de los módulos habitacionales implementado con dormitorios. Estos dormitorios estarán disponibles en caso de que personal externo a la obra, como subcontratistas, requieran utilizar las instalaciones asociadas al campamento. - <u>Edificio de bomberos</u> El campamento contará con una brigada de bomberos permanente. - <u>Sectores contenedores de residuos domiciliarios</u> Se implementarán 2 contenedores para el almacenamiento transitorio de residuos domiciliarios. Estos contenedores se emplazarán en un área de 8 m² cada uno y funcionarán como almacenamiento transitorio. - <u>Sector de almacenamiento de residuos industriales no peligrosos</u> Este sector estará implementado con contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos industriales no peligrosos del campamento - <u>Bodega de residuos peligrosos (RESPEL)</u> Se considera la habilitación de una bodega de residuos peligrosos conformada por un container. - <u>Bodega de sustancias peligrosas (SUSPEL)</u> Se considera una bodega para el almacenamiento de sustancias peligrosas. La bodega se encontrará restringida a personal no autorizado y poseerá señalética acorde con las sustancias que se almacenen - <u>Área de grupos generadores y estanques de combustible</u> Se destinará un área para la ubicación de 6 grupos generadores de 1.000 kW. El combustible requerido para estos generadores se almacenará en 2 tanques contiguos de 250 m³ de capacidad cada uno. - <u>Estanque de agua potable</u> Se considera un estanque de 540 m³ de capacidad para el almacenamiento de agua potable para suministro de los trabajadores. - <u>Estacionamientos</u> Se habilitará un área específica para estacionamientos de vehículos livianos, de emergencia y buses de transporte del personal. Esta área estará delimitada y señalizada.	
Acceso al campamento	En relación con el acceso desde la Ruta 9N hacia el campamento, se contempla la construcción de un acceso que permita conectar la ruta con el camino interno existente hacia campamento, el cual tendrá carácter temporal hasta que finalice la fase de construcción del Proyecto. Una vez finalizada esta fase, el acceso será restituido su condición original, lo cual quedará sujeto a la autorización de la Dirección de Vialidad. Este acceso considera una base granular, en una longitud de 45 m lineales desde la Ruta 9N hasta el empalme con el camino particular existente y una superficie de 1.196,35 m². Será diseñado conforme a criterios técnicos de diseño vial y seguridad, siguiendo las normativas de la Dirección de Vialidad y el Manual de carreteras (Volumen 3), entre otras normativas aplicables, lo cual será debidamente respaldado.	Construcción
Instalación de faenas	La instalación de faenas corresponde al sector habilitado para dar soporte al desarrollo de las obras de construcción	Construcción y cierre

	y estará ubicado dentro del área de emplazamiento de la Planta de Combustibles. La instalación de faenas tendrá una superficie de 4 ha y tendrá las siguientes instalaciones: - <u>Portería</u> Portería de acceso tipo contenedor modular donde se realizará el control de acceso a la faena. - <u>Sala de inducción</u> Edificio tipo contenedor donde se realizarán las inducciones a los trabajadores que hagan ingreso a las faenas. - <u>Oficinas cliente N° 1 y 2</u> Se consideran 2 oficinas tipo contenedores modulares de dos pisos, equipadas con elementos que permitan una adecuada ventilación e iluminación y mobiliario para el desarrollo de las actividades técnicas y administrativas de construcción. Las oficinas contarán con salas de reuniones y servicios higiénicos. - <u>Oficinas contratista</u> Consisten en 2 oficinas tipo contenedores instaladas en 2 pisos. Contarán con salas de reuniones y servicios higiénicos. - <u>Área de pre-ensamblado</u> Consiste en un taller de construcción conformado por 6 galpones unidos de material zincalum. Estos galpones se utilizarán para efectuar el pre-armado o ensamblado de las estructuras de la Planta de Combustibles que lo requieran. - <u>Sala de primeros auxilios</u> Instalación tipo contenedor habilitado con el equipamiento básico para brindar la primera atención a los trabajadores en caso de lesión o enfermedad. - <u>Casino</u> Contenedor modular equipado con mobiliario específico para ser utilizado como casino. - <u>Vestidores</u> Instalación tipo contenedor de 2 pisos destinado al uso del personal en su recambio diario, que considera la habilitación de servicios higiénicos, vestidores con lockers y bancas. - <u>Bodega de materiales</u> Se habilitará una zona de almacenamiento de materiales y equipos donde se implementará una bodega para materiales, herramientas, repuestos o equipos que estén siendo utilizados durante la construcción del Proyecto. - <u>Patio de acopio de materiales N° 1 y 2</u> Se habilitarán dos patios cercados, con base resistente y techados para el acopio de materiales de construcción. - <u>Sector de almacenamiento y carga de combustible</u> Se instalarán 2 tanques de almacenamiento de combustibles diésel. Además, contiguo a los tanques se habilitará una zona de carga con equipo expendedor que incluye manguera, bomba y pistola. El área de almacenamiento y carga de combustible se instalará sobre una losa de hormigón e impermeable, techada. Los tanques, a su vez, contemplan contenedores antiderrames estancos. - <u>Sector de almacenamiento de residuos no peligrosos</u> Para el almacenamiento de residuos domiciliarios (RESDOM) e industriales no peligrosos (RSINP) se habilitará un área cerrada, con base resistente, donde se dispondrán contenedores o tolvas según el tipo de residuo a almacenar. - <u>Bodega de residuos peligrosos (RESPEL) y Bodega de sustancias peligrosas (SUSPEL)</u> Se considera la habilitación de una bodega de residuos peligrosos y una bodega de sustancias peligrosas	

	conformada por un container de 15,9 m² por cada una. Las bodegas se encontrarán restringidas a personal no autorizado y poseerán señalética acorde con las residuos o sustancias que se almacenen. No obstante, se contempla la habilitación de 5 bodegas SUSPEL y 5 bodegas RESPEL adicionales, que serán consideradas como obras permanentes, es decir, una vez desmantelada la instalación de faenas, estas bodegas serán utilizadas de forma íntegra en la operación - <u>Áreas de grupos generadores</u> Se dispondrá 2 sectores para la instalación de 5 grupos generadores de 500 kW. Los sectores donde se emplazarán los grupos generadores considerarán una base sólida e impermeable, de manera de que cada grupo generador cuente con su propio pretil de contención de derrames en caso de emergencias. - <u>Estacionamientos</u> Se habilitarán áreas específicas para estacionamientos de vehículos livianos, buses de transporte del personal y para la maquinaria que esté siendo utilizada en la fase de construcción. Estas áreas estarán delimitadas y señalizadas.	
Planta de hormigón	El Proyecto considera la utilización de una planta de hormigón tipo modular, ubicado dentro del área de instalación de faenas. La planta de hormigón, contará con sectores de acopio de material como arena, grava, gravilla, una sala de control, zona de estacionamiento menor y zona de estacionamiento de camiones mixer, estanque de agua, piscinas de lavado de canoas de camiones mixer, sector de almacenamiento y adición de aditivos, silos y tolvas de almacenamiento, baños y zona de grupo electrógeno. Los agregados se almacenarán en un área definida de aproximadamente 4.500 m² de superficie, mientras que para el cemento se dispondrán 4 silos de 150 m³ cada uno. Además, se considera un área para la instalación de un grupo generador de 200 kW, el cual le entregará el suministro eléctrico a la Planta de hormigón. Dentro del sector delimitado para la planta de hormigón se considera una zona donde se instalarán 9 estanques de 40 m³ para almacenar el agua industrial a utilizar para la producción de hormigón. En general, todas las obras que contempla la planta de hormigón están descritas en la tabla I-60 del capítulo descripción de proyecto de la Adenda y además, se puede visualizar el plano “Planta emplazamiento planta de hormigón” adjuntado en el Anexo I-9 de la misma Adenda. Por otro lado, la Planta de Hormigón contará con un módulo sanitario conectado a una fosa séptica estándar, con una capacidad para 10 personas. Las aguas servidas derivadas hacia la fosa séptica serán infiltradas mediante dren que será habilitado dentro de la misma planta de hormigón. Dado el caudal acotado, se requiere un área de 25 m² de superficie para realizar la infiltración.	Construcción
Frentes de trabajo	Para la construcción de las obras del Proyecto se consideran frentes de trabajo móviles, los cuales estarán equipados con elementos de seguridad básicos, serán suministrados con energía eléctrica mediante grupos generadores y estarán dotados de baños químicos.	Construcción y cierre
Sitios de acopio A y B	Se habilitarán 2 sitios de acopio, con el objetivo de poder acopiar el material de escarpe correspondiente a los primeros 40 cm de suelo, el cual será almacenado para su posterior uso acorde al plan de intervención de cobertura vegetal para las obras temporales y permanentes. La superficie de sitio acopio material de escarpe A y B es de 1,87 ha y 1,30 ha respectivamente. Estos sitios están altamente intervenido ubicados dentro del mismo complejo industrial Cabo Negro.	Construcción, operación y cierre

Sistema de captación de agua de mar	Las obras que componen el sistema de captación de agua de mar contemplan una captación pasiva, ducto de aducción y edificio de bombas, todas ubicado en el sector costero de la Bahía Laredo: - <u>Captación pasiva:</u> Este sistema de captación se configura utilizando una toma de malla tipo Johnson, diseñada específicamente para captar agua de mar de forma pasiva. Esta malla posee orificios de 3 mm, lo que cubre un 62,5% de la superficie de filtración. El sistema estará ubicado a una profundidad de -3,3 m con respecto al Nivel de Reducción de Sonda (NRS) y a 0,5 m sobre el fondo marino, para reducir la interacción con la vida marina. Para garantizar que la velocidad de captación se mantenga dentro del límite de 0,15 m/s, se implementará un correntómetro electromagnético. Este dispositivo, permite medir con precisión la velocidad del agua en un rango de -5 m/s a 5 m/s, con una precisión que varía de 0,5 cm/s a 0,01 cm/s. Este monitoreo será permanente y en línea, y estará conectado a un sistema de alarma para alertar cualquier desviación de los parámetros permitidos. El equipo se encontrará conectado al sistema API de la SMA, con el objetivo de monitorear en tiempo real el caudal de aducción - <u>Ducto de aducción:</u> El ducto de captación será de HDPE (polietileno de alta densidad) con un diámetro de 160 mm y una longitud total de 95,4 metros, de los cuales 72 metros estarán en territorio marítimo y 24,2 metros en territorio continental. En el tramo marítimo, estará fijado al fondo marino mediante un sistema de anclaje con lastres de concreto. Los lastres estarán distribuidos a lo largo del ducto en el tramo marítimo con un distanciamiento de 3,5 metros, lo cual se ha calculado para resistir las cargas que actúan sobre el ducto, asegurando su estabilidad y alineación en el fondo marino. Se utilizarán diferentes tipos de lastres, diseñados según las características específicas de cada tramo. - <u>Edificio de bombas:</u> Edificio de bombas tendrá una superficie de 43 m² y consistirá en un edificio tipo galpón donde se ubicarán las 2 bombas del tipo centrífugas o similar que componen el sistema de impulsión de agua de mar del Proyecto. Una bomba se encontrará en funcionamiento, mientras que la otra se encontrará en modo stand-by como respaldo de la primera en caso de mantenciones o emergencias. Contiguo al edificio de bombas se dispondrán 2 estanques de 1 m³ para el almacenamiento del bisulfito sódico.	Construcción, operación y cierre
Sistema de conducción de agua de mar	Se instalará una tubería enterrada de HDPE de 2,36 km de largo y 110 mm de diámetro, ubicada desde la sala de bombas hacia la planta de tratamiento de agua desmineralizada y agua potable, ubicada en la Planta de Combustibles. El objetivo es transportar el agua de mar, la cual tendrá una capacidad de transporte de 34 m ³ /h	Construcción, operación y cierre
Planta de Combustibles	La Planta de Combustibles comprende el conjunto de instalaciones que permiten llevar a cabo el proceso productivo, que tiene como objetivo la producción de metanol, gasolina y gas licuado. A continuación, en los siguientes acápite se describen las instalaciones y sistemas que integran la Planta de Combustibles.	Construcción, operación y cierre
Sistema de tratamiento de agua	El sistema de tratamiento de agua está integrado por la Planta de tratamiento de agua desmineralizada y agua potable (PTAD) y la Planta de tratamiento cero descargas líquidas (ZLD).	Construcción, operación y cierre

	Las características de ambas plantas, que integran el sistema de tratamiento de aguas son: - <u>Planta de tratamiento de agua desmineralizada y agua potable (PTAD)</u> La planta de tratamiento de agua desmineralizada y agua potable se ubica al interior de un galpón estructural y corresponde a la instalación donde se realizará el pretratamiento y posterior desalinización del agua de mar para su uso como agua potable y para su uso en el proceso de electrólisis. Los componentes de la planta de tratamiento de agua desmineralizada y agua potable, se encuentran detallados en la tabla I-25 de la Adenda del proyecto. Complementario a los sistemas y equipos identificados, y en orden de permitir su funcionamiento, se habilitará una sala eléctrica y sistema de neutralización. El agua potable producida en la planta será almacenada en un tanque de 10 m³ de polipropileno o, en su defecto, plástico reforzado con fibra de vidrio (FRP), en tanto el agua desmineralizada será almacenada en un tanque de 4.000 m³ de acero. La salmuera generada en los procesos de osmosis inversa será acumulada en un tanque de 900 m³ y derivada a la planta de tratamiento de agua cero descargas líquidas para su tratamiento. - <u>Planta de tratamiento cero descargas líquidas (ZLD)</u> La Planta de tratamiento cero descargas líquidas (ZLD) corresponde a la instalación que recibirá los efluentes de rechazo de la PTAD, siendo su función producir un destilado de alta calidad para su recirculación al sistema de producción de agua desmineralizada y un concentrado de sal. Para ello la planta contempla un sistema de evaporación-cristalización integrado por un concentrador de salmuera (evaporador) y un cristizador de recirculación forzada. Esta planta será habilitada en el mismo galpón estructural que la PTAD, mientras que el concentrado de sal se almacenará piscina de 177 m³ para su acopio temporal.	
Sistema de Baterías de almacenamiento (BESS)	Corresponderá a un conjunto de baterías de litio con capacidad para acumular la energía excedente, siendo un tipo de almacenamiento electroquímico del tipo convencional (de preferencia ion-litio). Este sistema entrega estabilidad controlando frecuencia, tensión y balanceando la potencia eléctrica, con una potencia máxima de 100 MW. La infraestructura del sistema BESS corresponderá a 72 contenedores equivalentes a contenedores marítimos de 20 pies, es decir, 6 metros de largo por 2,4 metros de ancho, equipados con convertidores bidireccionales, los cuales estarán instalados sobre fundaciones de concreto tipo losa rectangular de 0,4 m de espesor.	Construcción, operación y cierre
Planta de electrólisis	La planta de electrólisis, de alrededor de 287 MW de tamaño, consistirá en un edificio donde se emplazarán los electrolizadores y el sistema de control desde donde se manejará toda la información individual del proceso, desde la ingeniería, operación y diagnóstico del sistema de electrólisis. El sistema de electrólisis de agua para producción de hidrógeno (H₂) considera dos variantes tecnológicas: 1. Electrolizadores de membrana electrolítica polimérica (PEM). 2. Electrolizadores alcalinos. En términos generales, los electrolizadores se componen de celdas electroquímicas, incluyendo transformadores, rectificadores, bombas, válvulas, separadores gas/líquido,	Construcción, operación y cierre

	venteos, intercambiadores de calor y sensores, tuberías y cableado de interconexión, entre otros componentes. Las celdas electrolíticas, donde se lleva a cabo el proceso de electrólisis, constan de dos electrodos (el ánodo y el cátodo), un circuito externo alimentado eléctricamente en baja tensión, que conecta los electrodos, y el electrolito, que es el material que permite el intercambio de iones entre los electrodos. En el caso de la tecnología PEM, el electrolito corresponde a una membrana polimérica sólida que conduce protones H⁺, mientras que, en el caso de los electrolizadores alcalinos, el electrolito corresponde a una solución alcalina líquida de hidróxido de potasio (KOH) al 25%-30%, que conduce aniones OH⁻. En el caso de utilizar electrolizadores alcalinos, se ha considerado un sistema de almacenamiento y distribución de la solución electrolítica consistente en 4 estanques de almacenamiento de 50 m³ con un arreglo de bombas y filtros para impulsar, recircular y regenerar la solución de los electrolizadores. Estos estanques estarán conectados a otros 4 estanques de acero inoxidable de 1 m³ para la dosificación y preparación de la solución electrolítica en caso de requerir reposición.	
Área de acondicionamiento y almacenamiento de hidrógeno (H ₂)	Esta área estará equipada con compresores y un sistema de acondicionamiento Deoxo/Dryer, consistente en una unidad integrada con un reactor catalítico, un preenfriador y un par de absorbedores para la purificación y secado del H₂. Para el almacenamiento intermedio del H₂, a la salida del electrolizador y previo al Deoxo/Dryer, se consideran 4 tanques de 88 m³ a baja presión (1 bar), en tanto que, para el almacenamiento posterior a su paso por la unidad Deoxo/Dryer, se consideran 30 tanques de 126,5 m³ a alta presión (7 – 51 bar), lo que otorgará una capacidad de almacenamiento neto de 12 toneladas.	Construcción, operación y cierre
Sistema de obtención de dióxido de carbono (CO ₂)	Para la producción de Combustibles, particularmente para la síntesis de metanol, se requiere del suministro de dióxido de carbono (CO₂). Con el objetivo de tener una mayor flexibilidad tecnológica que garantice la continuidad operativa de la Planta de Combustibles sin ser afectada por factores externos, el diseño del Proyecto incorpora 3 opciones complementarias de obtención de dióxido de carbono: - Planta de conversión de biomasa - Captura de CO₂ del aire (o sistema DAC) - Importación marítima de CO₂ La Planta de Combustible estará diseñada para la captación o producción máxima de 215.000 ton/año de dióxido de carbono, considerando las diferentes opciones y combinación de ellas.	Construcción, operación y cierre
Planta de conversión de biomasa	La planta de conversión considera la operación de una caldera cuyo principal propósito es producir dióxido de carbono a partir de la incineración de biomasa forestal, correspondiente a productos secundarios de plantaciones forestales, y así aprovechar la energía generada para alimentar a los procesos de la Planta de Combustibles, como fuente adicional de calor y energía eléctrica. El proceso de conversión de biomasa, cuyo objetivo principal es la obtención de CO₂, generará adicionalmente energía térmica, la cual será convertida en energía eléctrica, cuya generación se estima en 20 MW La biomasa será incinerada en las líneas de calderas de conversión utilizando aire como comburente. Luego, los gases de combustión resultantes del proceso de conversión son sometidos a un sistema de tratamiento de los gases de combustión provenientes del proceso de conversión de biomasa hasta los límites permisibles para la alimentación	Construcción, operación y cierre

	de la síntesis de metanol, el cual estará equipado con filtros de mangas, depurador húmedo, sistema de Reducción Catalítica Selectiva (SCR, por sus siglas en inglés) y una unidad de captura de CO₂. De esta manera, se obtendrá una corriente de gases enriquecida en dióxido de carbono (CO₂) y una corriente de gases remanentes que será liberada a la atmósfera mediante una chimenea de 60 m de altura. Por su parte, el agua de descarte generada por la condensación de los gases de combustión será almacenada en un tanque de 3.300 m³ de capacidad, para luego ser recirculada al pretratamiento biorreactor de membrana (MBR) de la PTAD y ser reincorporada al proceso productivo.	
Bodega de biomasa	Se considera el almacenamiento de aproximadamente 60.000 m³ de biomasa forestal, insumo a ser utilizado en el proceso de conversión de biomasa como fuente de dióxido de carbono (CO₂) y que permitiría un período de operación continuo de 45 días aproximadamente. Este insumo será acopiado en una bodega con base sólida y techada, equipada con extractores de aire y aspersores alimentados desde el sistema de tratamiento de agua desmineralizada. La bodega, cuyas dimensiones serán 120 m de largo x 90 m de ancho y 8 m de alto hasta el eje de los pilares, estará dividido internamente conformando 3 galpones unidos de dimensiones 120 m de largo por 30 m de ancho. El techo de cada galpón considera una pendiente mínima de 15% y para evitar la condensación en el interior del galpón contarán con aislante. La base del galpón contempla pavimento en hormigón. Los equipos necesarios para el área de recepción y manipulación de la biomasa son: - Sistema de descarga de biomasa por camión - Sistema de descarga con cargador frontal de biomasa - Transportadores de biomasa - Apilador A-Stacker - Sistema de protección contra incendios Se considera en su almacenamiento (apilador) la habilitación de: - Extractores de aire en galpón de almacenamiento, lo que favorecerá que no se generen condiciones anaeróbicas que aceleren algún proceso de descomposición. - Loza de concreto en los bordes del punto de recepción, manejo y almacenamiento. - Monitoreo continuo de las zonas de recepción, manejo y almacenamiento. Evitar el almacenamiento prolongado, y - Uso de insecticidas que permitirán mantener las condiciones de operación y evitar condiciones de descomposición. El sistema de recepción, manejo y almacenamiento de biomasa estará monitoreado por medio de un sistema de prevención y control de autocombustión para disminuir los riesgos de incendio, y para cumplir con las normativas de seguridad asociadas a la operación de la planta.	Construcción, operación y cierre
Captura CO ₂ del aire (o sistema DAC)	Para la captura de dióxido de carbono (CO₂) desde el aire, se incorporarán 20 unidades “DAC” (Direct Air Capture), las cuales corresponden a estructuras metálicas montadas sobre fundaciones de hormigón conformadas por las siguientes partes: - Sala de Acondicionamiento de Aire - Módulos de Secado - Sala de Enfriadores - Adsorbedores - Sala de escape	Construcción, operación y cierre

	Estas estructuras estarán distribuidas dentro de la Planta de Combustibles de forma de maximizar su exposición al viento. Cada unidad tiene capacidad para capturar 570 kg/h de CO2.	
Importación marítima de CO2	Se considera la importación marítima de CO2 criogénico desde el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro. Para ello se habilitará una tubería de 12” desde el comienzo del muelle hasta los estanques de almacenamiento criogénico en la Planta de Combustibles, con una extensión de 2,6 km. Para efectos de prevenir sobrepresiones en la línea de importación durante la descarga ante la eventual evaporación de parte del dióxido de carbono (CO2) en el proceso, en paralelo a esta línea de importación, y conectada a ella, irá una tubería de 8” para la remoción y retorno del gas, y una tubería de 6” para la recirculación de dióxido de carbono (CO2) criogénico para enfriar la línea.	Construcción, operación y cierre
Sistema de almacenamiento de dióxido de carbono (CO2)	Para el almacenamiento del dióxido de carbono (CO2), el sistema estará equipado con compresores para aumentar la presión a la presión de mezcla. El dióxido de carbono (CO2) será almacenado en 20 tanques de 126,5 m³ de capacidad cada uno. Dicho almacenamiento será el mismo que ocupará el dióxido de carbono (CO2) proveniente del Sistema DAC. Por otra parte, para el almacenamiento del dióxido de carbono (CO2) importado vía marítima, se habilitará un parque de almacenamiento criogénico conformado por 2 esferas de almacenamiento criogénico de 20.000 m³ cada una con sistema de recirculación, las que estarán conectadas a la tubería de importación. Para su uso en la síntesis de metanol, este dióxido de carbono criogénico deberá someterse previamente a un proceso de regasificación, por lo cual se dispondrá de una unidad regasificadora que permitirá cambiar el CO2 de estado líquido a gaseoso.	Construcción, operación y cierre
Planta de síntesis de metanol	La Planta de síntesis de metanol albergará el equipamiento necesario para la síntesis de este compuesto, el cual incluye compresor de gas de síntesis, sistema de síntesis de metanol y sistema de destilación de metanol. El sistema de síntesis de metanol se llevará a cabo mediante un proceso catalítico en reactores. Estará diseñado para operación continua y una capacidad de producción máxima de 792 ton/día de metanol a partir de un flujo de 4.300 kg/h de hidrógeno (H2). El sistema estará equipado con tanques de dióxido de carbono (CO2) e hidrógeno (H2), desde donde se suministrará el flujo de gases que formarán el gas de síntesis. Previo al ingreso a los reactores, se elevará la presión del gas de síntesis acorde con los requerimientos del proceso mediante compresores, para luego ingresar al proceso de síntesis de metanol compuesto por un conjunto de intercambiadores de calor, reactores y separadores. El metanol se obtendrá mediante un proceso catalítico basado en un catalizador de cobre-zinc. El metanol producido se almacenará en 2 tanques de 8.250 m³ de capacidad cada uno, los que estarán conectados a la tubería de exportación de metanol para su comercialización directa y a la Planta de síntesis metanol a gasolina para la producción de gasolina y GL.	Construcción, operación y cierre
Planta de síntesis metanol a gasolina (MtG) y GL	La planta de síntesis de metanol a gasolina (MtG) estará compuesta por 2 unidades productoras. Cada unidad productora de gasolina tendrá un reactor para la conversión de metanol a gasolina, un fraccionador para la separación de la gasolina liviana de la fracción pesada y una unidad de hidrotratamiento para cortar los hidrocarburos de cadena larga e hidrogenar los hidrocarburos insaturados. Esta planta considera una capacidad de producción máxima de 37 ton/día de GL y 320 ton/día de Gasolina.	Construcción, operación y cierre

	Para el almacenamiento de los productos finales la instalación contará con 2 tanques de acero carbono de 22.000 m³ cada uno para el almacenamiento de gasolina, considerando su almacenamiento por un período de 6 meses, y 8 tanques de acero carbono de 203,5 m³ cada uno para el almacenamiento de GL. Estos tanques estarán conectados a la estación de carga desde donde el producto será despachado en camiones para el caso del GL (gas licuado) o mediante la tubería de despacho en el caso de la gasolina. Adicionalmente, se contará con 2 tanques de 110 m³ cada uno para el almacenamiento de la Gasolina durante las pruebas de seguridad y 2 tanques de 88 m³ cada uno para gasolina que no cumpla con las especificaciones para su comercialización, la cual se reinyectará a las unidades productoras antes mencionadas hasta que cumpla con las especificaciones requeridas.	
Antorcha	Para la liberación del gas residual generado por el proceso de producción de gasolina y metanol, se implementará una antorcha de 30 m de altura y 3,6 m de diámetro a la salida de los gases, con capacidad para quemar gases a una tasa de 709 kg/h en operación normal. Los gases residuales que se quemarán en la antorcha se compondrán principalmente de metano, metanol, parafinas, olefinas, naftenos y benceno, entre otros. Esta antorcha estará ubicada en el sector norte de la Planta MtG, la cual se emplazará en conjunto con la estación de reducción de vapor, válvula de medición, y regulador de presión en un área de 64 m². La antorcha se utilizará en condiciones de operaciones normales y de emergencia. No obstante, durante la operación normal de la planta se minimizarán los gases enviados a la antorcha mediante su recirculación al proceso de conversión de biomasa para evitar la generación de emisiones a la atmósfera y aumentar la eficiencia del sistema en general, permitiendo la recuperación de las moléculas de carbono. Por ello, se considera enviar a la antorcha los gases que no puedan ser recuperados o que los procesos de recuperación se encuentren fuera de servicio.	Construcción, operación y cierre
Sistema de tratamiento de RILes de la producción H2	El uso de la tecnología de electrolizadores alcalinos en la producción y acondicionamiento del hidrógeno de en la Planta de Electrólisis generará efluentes residuales del proceso que contendrán trazas de la solución electrolítica y efluentes asociados a las eventuales purgas de la solución electrolítica. El tratamiento de estos efluentes será diferenciado del resto de las aguas de proceso, y tendrá como función la neutralización, y posterior evaporación de la fracción líquida del residuo industrial líquido (RIL). El residuo remanente de la evaporación será manejado como residuo sólido no peligroso para su traslado y disposición en lugar autorizado. Para el tratamiento de RILes de la producción de H2 se construirá una piscina para conducir los siguientes RILes: - Reposición anual de solución electrolítica: corresponde a un afluente continuo, y se estima un nivel de reposición de 3,1 m³/año. - Recambio total de solución electrolítica: corresponde a un afluente esporádico u ocasional, y se estima un nivel de recambio de 1.000 m³/año a realizar cada 7 a 10 años. Las dimensiones de la piscina son de 3.500 m² de superficie cuya altura será de 0,8 m altura, la cual considera un factor de seguridad del 50% y será construirá con base de concreto, y será cubierta por una capa de grava y una de arena, de 10 centímetros de espesor cada una.	Construcción, operación y cierre

	Para evitar la propagación de los sólidos sedimentados, el área de la piscina de evaporación contará con una muralla de cortavientos que evitará la propagación de estos sólidos al resto de las instalaciones. La muralla cortavientos tendrá una altura de 4 metros y será construida con madera, la cual estará posicionada contra la dirección del viento y tendrá las mismas dimensiones de la superficie de la piscina de evaporación. Por otra parte, cuando los residuos líquidos provenientes del recambio de la solución electrolítica contengan vanadio dentro de sus componentes, serán manejados como residuo peligroso, por lo cual se almacenarán en estanques de manera temporal, hasta su retiro a sitio autorizado para su tratamiento y disposición final. Para lo anterior, se habilitarán cuatro estanques con una capacidad individual de 60 m³.	
Tubería y sistema de exportación de metanol	El Proyecto considera exportar el metanol directamente, para ello se instalará una tubería de 20” de diámetro en un trazado de 2,3 km de extensión que conectará los tanques de almacenamiento de Metanol de la Planta de Combustibles con el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro para su exportación vía marítima.	Construcción, operación y cierre
Tubería y sistema de exportación de Gasolina	Para la exportación de gasolina, se instalará una tubería que comenzará desde los tanques de almacenamiento de Gasolina instalados en el área de la planta MtG, proyectándose una tubería de 16” de diámetro, de acero carbono de una extensión aproximada de 1,84 km, la cual se conectará con una tubería de 24” de diámetro de acero carbono, existente en el Muelle N°1 del Terminal de Cabo Negro de propiedad de ENAP, el cual cuenta con los permisos requeridos para el despacho de hidrocarburos, como es el caso de la Gasolina.	Construcción, operación y cierre
Sistemas auxiliares	- <u>Sistema de enfriamiento</u> La Planta de Combustibles contará con un sistema de enfriamiento para asegurar que los procesos operen dentro de las temperaturas recomendadas por el fabricante. El sistema de enfriamiento de la Planta consistirá en un circuito cerrado de agua con glicol que será enfriado por aire mediante ventiladores. Ante las eventuales pérdidas del sistema, ésta será abastecida con agua desde el tanque de almacenamiento de agua desmineralizada. - <u>Sistema de nitrógeno (N2) y aire instrumental</u> La Planta requiere de una unidad de aire instrumental, aire de alta pureza a presión, y nitrógeno centralizado para suministrar a los principales procesos: producción de hidrógeno, conversión de biomasa, planta de síntesis de metanol y MtG. La capacidad de producción de aire instrumental y nitrógeno se prevé superior a la demanda estimada, por lo que la cantidad adicional producida se almacenará en tanques independientes emplazados en el área que abarcará este sistema. - <u>Sistema ciclo y turbina de vapor</u> El sistema de turbina de vapor proporciona energía eléctrica de respaldo para la totalidad de la planta durante períodos de espera, provee energía eléctrica adicional durante las operaciones normales y provee energía térmica (vapor) para las plantas de metanol y MtG, a partir de la energía liberada en el proceso de conversión de biomasa. Este sistema considera componentes tales como turbina de vapor de 25 MW, engranajes, acoplamiento, dispositivo de giro del rotor, válvula de control, válvula de disparo de emergencia, sistema de control y lubricación de aceite, equipamiento de instrumentación y control, entre otros. - <u>Sistema de detección y extinción de incendios</u>	Construcción, operación y cierre

	La Planta de Combustibles contará con un sistema de protección contra incendios que consistirá en un sistema de prevención, detección, confinamiento y extinción. El sistema de extinción de incendios corresponderá a una red de agua compuesta por un tanque de almacenamiento de 4.000 m³ y 2 bombas (1+1) operando. La red se mantendrá a presión constante y se subdividirá en tramos mediante válvulas de corte para garantizar el suministro de agua al circuito principal en caso de fallo de alguno de los tramos. Adicionalmente, las zonas con alto riesgo de incendio estarán dotadas de cabinas hidrantes (base espuma/agua) o enrolladores de manguera (base agua) según el nivel de riesgo, y como sistemas fijos de extinción se considerarán sistemas de extinción por rociadores, gas y espuma. Asimismo, en diferentes sectores de la planta habrá extintores portátiles. - <u>Sistema de manejo de aguas lluvias</u> El agua lluvia que discurrirá por las estructuras del Proyecto, techos y toda la infraestructura impermeable, se indica que las aguas son captadas y conducidas a piscinas de retención superficial. Las aguas no contaminadas serán derivadas a una piscina de retención (capacidad de 1.672 m³) y evacuadas posteriormente a un canal de drenaje, el cual permitirá que las aguas escurran hacia los canales existentes, habilitados con la construcción del camino. Las aguas potencialmente contaminadas tienen un separador de aceites y grasas (API) para la separación de los químicos del agua, igualmente serán derivadas a una piscina de retención con una capacidad 830 m³. - <u>Sistema de manejo de derrames y aguas contaminadas</u> Para el manejo de derrames y aguas contaminadas se instalarán tuberías y pozos intermedios para bombear el agua derramada a los tanques o depósitos de aguas residuales que se habilitarán especialmente para estos fines y desde donde serán conducidas a la PTAD para su tratamiento y reincorporación a la Planta de Combustibles. Cuando el agua de proceso derramada no pueda ser recolectada en puntos específicos definidos y limitados, se implementarán áreas de concreto impermeable con pretilas para la recolección y descarga a los tanques.	
Zona de carga de GL (gas licuado)	La zona de carga de GL considera el equipamiento adecuado para la carga de combustibles para camiones de 44 m³ de capacidad, con una tasa de carga de aproximadamente 45 m³/h. El equipamiento considera sistemas de seguridad y sistemas de detección y control de incendios. Además, contará con un sistema de bombas compuesto por 2 bombas (1+1) de desplazamiento positivo conectadas al sector de almacenamiento en tanques. Se considera que la red de agua del sistema irá sobre el suelo mediante durmientes y racks de estructura metálica, que permita el paso expedito de los vehículos por la zona de carga. En esta zona se proyecta un sistema de control de emergencias y derrames mediante canaletas para su recepción y conducción a una cámara enterrada para su posterior disposición al sistema general de tratamiento de aguas de la planta para su reutilización como agua de procesos.	Construcción, operación y cierre
Planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS)	<u>Construcción y cierre.</u> Para el área de campamento e instalación de faenas: Las aguas servidas generadas en Campamento serán separadas en dos líneas dentro de la PTAS; aguas grises y aguas negras para su tratamiento diferenciado. La recolección de las aguas servidas tanto aguas grises como aguas negras	Construcción, operación y cierre

	considera una red de alcantarillado particular la cual estará conformada por tuberías de 110 mm de diámetro, que conducirán las aguas desde los puntos de generación hasta las respectivas plantas de tratamiento de aguas servidas. Para el tratamiento de las aguas grises, el sistema de tratamiento será de lodos activados y constará de 3 etapas: pretratamiento, tratamiento secundario consistente en un reactor biológico, sistema de aireación, sedimentador y digestor de lodos, y desinfección. Para el tratamiento de aguas negras, el sistema de tratamiento será de reactor de membrana (MBR) por sus siglas en inglés (Membrane Bioreactor) que consiste en un sistema combinado, es decir un tratamiento biológico convencional de lodos activos y un sistema físico de ultrafiltración mediante membranas obteniendo un efluente de alta calidad. Este sistema constará de 3 etapas: pretratamiento consistente en un desbaste y ecualización, un tratamiento secundario (sistema MBR, sistema de aireación y digestor de lodos), y un sistema de desinfección con hipoclorito de sodio y también desinfección UV. La PTAS del campamento tendrá una capacidad máxima a tratar de 180 m³/día (fase de construcción) y 150 m³/día (fase de cierre), mientras que la PTAS de instalación de faenas tendrá una capacidad máxima a tratar de 120 m³/día (fase de construcción) y 100 m³/día (fase de cierre). Lo anterior, debido a la cantidad de mano de obra estimada. Las aguas tratadas serán acumuladas en estanques para su uso en los distintos frentes.	
	<u>Operación:</u> La recolección de las aguas servidas durante la fase de operación considera una red de alcantarillado particular conformada por tuberías de 110 mm de diámetro, que conducirá estas aguas desde los puntos de generación hasta una planta de tratamiento de aguas servidas modular tipo lodos activados. El sistema de tratamiento constará de las siguientes etapas: desgrasadora, pretratamiento, aireación, sedimentación, digestión, espesamiento de lodos y desinfección. El efluente tratado será recirculado al pretratamiento de la planta de agua desmineralizada de la planta de Combustibles, específicamente en el Biorreactor de membranas (MBR) del sistema de tratamiento de agua de la PTAD.	
Área de almacenamiento de residuos no peligrosos	La Planta de Combustibles contará con un área de almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos o también denominado patio de salvataje, que estará cercada en su perímetro, la cual considera áreas independientes y específicas para el almacenamiento de residuos domiciliarios e industriales no peligrosos. Contemplará además un portón de acceso que permita restringir el ingreso de personal no autorizado. Para el almacenamiento segregado de residuos domiciliarios e industriales no peligrosos, el área estará internamente delimitada, señalizada e implementada con contenedores de distinta capacidad según el residuo a acopiar. Fuera del patio de salvataje: se ubicará una piscina de 177 m³ para el almacenamiento temporal del concentrado de sal, mientras que la ceniza será almacenada en un silo de 360 m³ de capacidad y el yeso en un silo de 56 m³.	Construcción, operación y cierre
Bodegas de almacenamiento de sustancias peligrosas	Se contará con 5 bodegas de 15,9 m² cada una, para el almacenamiento de las sustancias peligrosas requeridas durante la operación del Proyecto. Las bodegas, que estarán distribuidas en la planta según las dependencias que requieran estos insumos. Estas bodegas SUSPEL serán habilitadas durante la fase de construcción para ser utilizadas también como apoyo durante la construcción del Proyecto. Una vez se desmantele la instalación de faenas y	Construcción, operación y cierre

	finalice la fase de construcción, estas bodegas SUSPEL permanecerán como parte de la Planta de Combustibles.	
Bodegas de residuos peligrosos	Durante la fase de operación se habilitarán 5 bodegas RESPEL de 15,9 m ² cada una, las cuales estarán distribuidas en distintos lugares de la planta de Combustibles. Todas las bodegas RESPEL cumplirán en cuanto a materialidad y diseño con lo estipulado en el D.S. N°148/2013 del MINSAL. Estas bodegas RESPEL serán habilitadas durante la fase de construcción para ser utilizadas también como apoyo durante la construcción del Proyecto. Una vez se desmantele la instalación de faenas y finalice la fase de construcción, estas bodegas RESPEL permanecerán como parte de la planta de Combustibles durante la fase de operación.	Construcción, operación y cierre
Edificios auxiliares	- <u>Edificio de administración y control</u> Las oficinas administrativas y la sala de control consideradas para la operación del Proyecto se localizarán en el acceso de la planta de Combustibles en un edificio de tres pisos y 1.160 m² de superficie. El edificio tendrá oficinas, comedor, servicios higiénicos y una sala de reuniones donde será posible recibir visitas. Dentro de esta área también se ubicarán los estacionamientos para el personal. - <u>Edificio taller y bodega / estación de bomberos</u> Edificio de 3 pisos destinado como taller, bodega y estación de bomberos. Dentro del equipamiento se considera una grúa puente en el sector del taller, distintas bodegas para el almacenamiento de diferentes partes y elementos de la planta, laboratorio, oficinas, camarines y enfermería. Específicamente en el sector que constituye la estación de bomberos se contempla una plaza de estacionamiento para carro bomba. - <u>Centros de Control de Potencia</u> La planta de Combustibles considera la implementación de Centros de Control de Potencia (CCP) consistente en salas eléctricas dotadas con estructuras switchgear en media y baja tensión para la protección, control y aislación en caso de fallas de los equipos eléctricos asociados a los electrolizadores, sistema de enfriamiento, planta de conversión de biomasa, turbina de vapor, planta de síntesis de e-Metanol y planta MtG. - <u>Caseta de acceso</u> Se implementará un puesto de control localizado en el acceso de la planta, que cumplirá la función de controlar el personal que entre y salga de la planta.	Construcción, operación y cierre
Estanques de almacenamiento	En el área del proyecto, se instalarán estanques de almacenamiento, dividido en almacenamiento de aguas y otro tipo de sustancias. Para el caso de los estanques de almacenamiento de agua, suma un volumen de almacenamiento de 23.365 m³ y mientras que para las otras sustancias suma un total de 123.667 m³ de almacenamiento. Cada estanque será instalado sobre un pretil que, dependiendo de su capacidad, será del tipo pretil metálico o bien un pretil de contención impermeabilizado. En las tablas I-5, I-6, I-7 y I-8 de la descripción de proyecto de la Adenda, se identifica cada estanque según tipo de agua que almacena, según tipo de sustancia que almacena, volúmenes de estanques de almacenamiento, área aproximada y punto referencial proyectado de los grupos de estanques del Proyecto respectivamente.	Construcción, operación y cierre
Camino de acceso a Planta de Combustible	Para el acceso a la planta de Combustibles, se considera habilitar un camino de 280 m. Este camino empalmará con dos ingresos existentes desde la Ruta-9, un acceso principal ubicado a la altura del kilómetro 26,3 por el acceso Cabo Negro y uno secundario por el acceso Laredo que luego empalma con un camino interno que se une con	Construcción, operación y cierre

	el acceso Cabo Negro. El camino a habilitar contempla un ancho de 6 m. En tramos donde existan obras de saneamiento se adicionará 1 m al ancho de los caminos. Se considera la aplicación de grava compactada al 95% MDD sobre suelo previamente compactado y una capa de geomalla. No se contempla la pavimentación del camino.	
Cerco perimetral	En el perímetro del área de emplazamiento de la Planta de Combustibles se instalará un cerco perimetral de 2,4 m de alto consistente en una malla de acero hexagonal con postes de acero galvanizado. La distancia entre los postes será de 2,5 m o similar. Este cerco se habilitará para la construcción del Proyecto y se mantendrá como cierre perimetral permanente de la planta durante toda su vida útil.	Construcción, operación y cierre
4.4. ACCIONES DEL PROYECTO		
4.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN		
Habilitación campamento	Corresponde al montaje de las estructuras tipo modulares que conformarán las áreas comunes, habitaciones, recintos exteriores, instalaciones técnicas, sistema de tratamiento y manejo de aguas servidas y estacionamientos. Esta actividad se realizará utilizando maquinaria pesada. La habilitación del Campamento será de forma gradual, con una duración total de 12 meses. En los primeros 4 meses de la fase de construcción se habilitará la infraestructura básica relacionada a módulos habitacionales, servicios higiénicos, PTAS, comedores entre otros, que permita cubrir una ocupación del orden de 800 personas. En los siguientes 8 meses se habilitará el restante de las instalaciones, de manera de alcanzar la capacidad máxima de diseño, correspondiente a 1.200 personas.	
Habilitación instalación de faenas y cerco perimetral	Corresponde al montaje de las estructuras tipo modulares que conforman la instalación de faenas y la construcción del cerco perimetral. Ambas actividades se realizarán utilizando maquinaria pesada acorde con los trabajos. La habilitación de la instalación de faena será de forma gradual, habilitando en una primera instancia la infraestructura básica tales como oficinas administrativas, bodegas de residuos y almacenamientos de insumos de la construcción, PTAS, entre otras, en función de los requerimientos asociados a las actividades de construcción que se vayan generando.	
Escarpe y acondicionamiento del terreno	El acondicionamiento consistirá en retiro del escarpe del suelo ya que el sitio corresponde a un área compuesta principalmente por pastizales naturales con suelos finos, arenosos y pedregosos. El procedimiento de retiro de escarpe y recuperación de la cubierta vegetal, dependerá si corresponde a obras temporales (campamento e instalación de faena) y obras permanentes (obras areales y caminos) del proyecto. Por tanto, las acciones se describen a continuación: <u>Obras temporales:</u> - Remoción de la cubierta vegetal: Comienza con el desbroce de la vegetación, el cual consiste en la remoción de la cubierta vegetal (praderas y matorrales) utilizando medios mecánicos, como excavadora, la cual deberá extraer, junto con la cubierta vegetal, los primeros 10 a 15 cm de suelo orgánico. La vegetación junto con esta primera capa de suelo orgánico extraído deberá ser acopiada junto con el escarpe del suelo, cuidando de disponer las raíces hacia abajo de manera de minimizar la pérdida de humedad. - Retiro de la capa superficial del suelo: Luego de la remoción de la cubierta vegetal, y como parte de las actividades de acondicionamiento del terreno, se procederá a retirar el resto de horizonte orgánico y suelo mineral hasta alcanzar la profundidad de 40 cm bajo la cota natural del suelo. - Manejo y acopio de la cubierta vegetal y capa superficial del suelo: La vegetación desbrozada, la cubierta vegetal y el horizonte orgánico del suelo será acopiado por 26 meses, para luego ser utilizado en la recuperación de la cubierta vegetal al finalizar la fase de construcción del Proyecto. - El material escarpado se dispondrá en los sitios de acopio A y B considerados dentro del layout del Proyecto, ubicados al interior del Complejo Industrial Cabo Negro. El material escarpado se dispondrá directamente sobre el suelo, sin considerar preparación previa. - Para mantener su resguardo frente a la potencial erosión causada por precipitaciones y vientos, el material se dispondrá de oeste-este en taludes	

	moderados, con una proporción de 1:2 entre la longitud basal y altura, disminuyendo así la superficie expuesta a los vientos. Al momento de descargar el material escarpado en los sitios de acopio se considerará que este no sea compactado para fomentar la infiltración del agua y propiciar el desarrollo de la cubierta durante el tiempo de acopio. El material extraído será almacenado en los taludes de forma tal que se siga la disposición natural de las capas del suelo, es decir, en una primera capa se dispondrá el suelo mineral, sobre la cual se acopiará el suelo orgánico y finalmente la cubierta vegetal extraído, de manera tal que se proteja el suelo orgánico y se fomente su actividad biológica, facilitando la germinación de semillas presentes en el suelo orgánico extraído, permitiendo el establecimiento de una pradera o cubierta vegetal protectora sobre el escarpe, que además provenga del banco de semillas natural del área intervenida. <u>Obras permanentes: obras areales y caminos:</u> - Remoción de la cubierta vegetal: Comienza con el desbroce de la vegetación, el cual consiste en la remoción de la cubierta vegetal (praderas y matorrales) utilizando medios mecánicos, como excavadora, la cual deberá extraer, junto con la cubierta vegetal, los primeros 10 a 15 cm de suelo orgánico. La vegetación junto con esta primera capa de suelo orgánico extraído deberá ser acopiada junto con el escarpe del suelo, cuidando de disponer las raíces hacia abajo de manera de minimizar la pérdida de humedad. - Retiro de la capa superficial del suelo: Luego de la remoción de la cubierta vegetal, y como parte de las actividades de acondicionamiento del terreno, se procederá a retirar el resto de horizonte orgánico y suelo mineral hasta alcanzar la profundidad de 40 cm bajo la cota natural del suelo. - Manejo y acopio de la cubierta vegetal y capa superficial del suelo: La vegetación desbrozada, la cubierta vegetal y el horizonte orgánico del suelo será acopiado por 40 años, durante la fase de operación del Proyecto, para luego ser utilizado en la recuperación de la cubierta vegetal al finalizar la fase de cierre del Proyecto. - El material escarpado se dispondrá en los Sitios de acopio A y B considerados dentro del Layout del Proyecto. El material escarpado se dispondrá directamente sobre el suelo, sin considerar preparación previa. - Para mantener su resguardo frente a la potencial erosión causada por precipitaciones y vientos, el material se dispondrá de oeste-este en taludes moderados, con una proporción de 1:2 entre la longitud basal y altura, disminuyendo así la superficie expuesta a los vientos. Al momento de descargar el material escarpado en los sitios de acopio se considerará que este no sea compactado para fomentar la infiltración del agua y propiciar el desarrollo de la cubierta durante el tiempo de acopio. El material extraído será almacenado en los taludes de forma tal que se siga la disposición natural de las capas del suelo, es decir, en una primera capa se dispondrá el suelo mineral, sobre la cual se acopiará el suelo orgánico y finalmente la cubierta vegetal extraído, de manera tal que se proteja el suelo orgánico y se fomente su actividad biológica, facilitando la germinación de semillas presentes en el suelo orgánico extraído, permitiendo el establecimiento de una pradera o cubierta vegetal protectora sobre el escarpe, que además provenga del banco de semillas natural del área intervenida. <u>Medidas:</u> - Resguardo y Conservación: Durante el periodo de acopio, se implementarán medidas para proteger el material vegetal de condiciones climáticas adversas, como lluvias intensas o nevadas. Esto incluirá: - Cubiertas temporales: se emplearán lonas impermeables o geotextiles para cubrir los montículos de suelo vegetal, evitando su degradación por erosión eólico o lavado producto de precipitaciones. Dadas las condiciones climáticas regionales a las que estarán expuestas las lonas, éstas serán revisadas periódicamente con frecuencia mensual; e). En caso de deterioro o de no cumplir con las condiciones adecuadas, se deberán tomar las acciones correctivas necesarias y realizar el recambio de la lona. - Drenaje adecuado: Se instalará un sistema de drenaje perimetral en el área de acopio para prevenir la acumulación de agua, lo que podría causar lixiviación de nutrientes o la compactación del suelo. - Monitoreo regular: El estado del material acopiado será monitoreado periódicamente, asegurando que no se produzcan procesos de descomposición acelerada o pérdida de fertilidad.

Movimientos de tierra	Luego del acondicionamiento del terreno, se desarrollarán actividades de movimiento de tierra que consistirá principalmente en excavaciones mediante retroexcavadora. La excavación se desarrollará para nivelar el terreno y para las fundaciones de las dependencias que lo requieran. Para la nivelación se considera una excavación mínima será de 2 m y la máxima de 5 m de profundidad. En relación al material de excavación, se indica que el volumen total de material a disponer es de 889.328 m³. De este total, se reutilizarán 204.309 m³ en la Planta de Combustibles como material de relleno, quedando 685.018 m³ de material para su disposición final. Este material restante, se dispondrá en los siguientes sitios y que se visualizan en la siguiente figura: - En un área de la instalación de faenas, específicamente el sector identificado en el layout como “acopio de materiales”, se dispondrá un total de 144.000 m³ de material de excavación aprox. - En un área habilitada en el predio del campamento, se dispondrá un total de 147.000 m³ de material de excavación aprox. - Y en 2 sitios (Sitio A y B), ubicados en el sector de Kon Aiken el cual tiene acceso directo desde la Ruta 9 y posee dos superficies disponibles que se encuentran intervenidas actualmente por la actividad industrial. En estas áreas se estima disponer 28.018 m³ y 366.000 m³ de material para los Sitio A y B respectivamente. ADENDA COMPLEMENTARIA "PLANTA DE COMBUSTIBLES CARBONO NEUTRAL CABO NEGRO" geobiota HIF LEYENDA - Red vial - Caminos de acceso a sitios de material de excavación - Ubicación sitios de material de excavación del proyecto - Obras del proyecto - Límites administrativos - Límite comunal - Límite internacional UTM H19S WGS Se considera como parte de las actividades realizadas para el acopio del material de excavación en cada sitio, la compactación y nivelación con el objetivo de garantizar la estabilidad del material almacenado. Para realizar la compactación, se utilizará un rodillo compactador formando capas de 0,5 m de espesor, hasta alcanzar el nivel de compactación requerido el cual será medido con ensayos in situ. Se asegurará el talud de cada acopio respetando el ángulo de reposo natural del material, evitando la acumulación excesiva de material en los bordes para prevenir deslizamientos. Adicionalmente, se implementan sistemas de drenaje (cunetas o zanjas perimetrales) para evitar la acumulación de agua que pueda debilitar el acopio o el talud. No obstante lo anterior, en caso de detectar afloramientos cuando se ejecuten las excavaciones, debido a la presencia de lentes o bolsones de agua, se procederá según las actividades especificadas a continuación. - Se detendrán las actividades de construcción, específicamente las excavaciones. - Se verificará la calidad del agua mediante la toma de una muestra, con el objetivo de verificar su calidad y poder ser reincorporada al subsuelo. - Se efectuarán pruebas hidráulicas para determinar los volúmenes y caudales de agua, a fin de diseñar las medidas para el control de la estabilidad de los taludes en el sector del afloramiento. - Mediante sistema de bombeo y manguera de succión, se procederá a retirar el agua del fondo de la excavación, siempre y cuando se logre verificar su calidad físico-química. Se confeccionará una canalización superficial, que permita desviar las aguas para que escurran por la superficie del terreno y favorecer su infiltración.

	Además, en el Anexo I-2 de la Adenda complementaria se adjunta la Ficha de Registro de Aguas Subterráneas, la cual será completada en caso de afloramiento de aguas subterráneas a la superficie por las actividades de excavación a ejecutar en la fase de construcción del Proyecto. En este sentido, la ficha incluye la identificación de las coordenadas de afloramiento, así como el volumen de agua aflorada y parámetros fisicoquímicos, además se incluye el manejo explicitando el volumen y calidad de disposición en un punto cercano. Y deberá indicar además la ubicación en coordenadas UTM para el Lugar de disposición/desvío de las aguas.
Habilitación de caminos y accesos	La habilitación de los caminos de acceso a la planta de combustible, se realizará con maquinaria adecuada según las condiciones del terreno y actividades a desarrollar, las cuales consideran escarpe, relleno según sea requerido, y compactación. Para la construcción del acceso al campamento, se requerirá la siguiente maquinaria: 1 Motoniveladora, 1 Camión Tolva, 1 Camión Aljibe y 1 Rodillo Compactador. Su periodo de construcción será de aproximadamente un mes, y se considera la misma mano de obra de la fase de construcción, por lo cual no se requerirá mano de obra adicional. Para el mantenimiento de estos, se podrán utilizar camiones aljibes y eventualmente rodillos compactadores
Construcción Sistema de captación de agua de mar	La construcción sistema de captación de agua de mar considera trabajos en zona marítima correspondiente al área submarina donde se habilitará la captación de agua y ducto de aducción, y en zona terrestre (borde costero) donde se emplazará el edificio de bombas. - La instalación de la captación de agua, que será de malla tipo Johnson consiste en una estructura prefabricada que será transportada al punto de instalación mediante flotación y remolque con una embarcación adecuada. Una vez en el punto, será sumergida hasta alcanzar el fondo marino. Una vez asentado el ducto de aducción, será instalado como cabezal de la tubería. - Para la instalación del ducto de aducción, el tramo que se emplazará en la zona de playa irá enterrado por lo que se realizará una excavación tipo zanja abierta para su instalación. Una vez instalado el ducto, la zanja se rellenará para conformar el núcleo de protección utilizando material proveniente de la excavación y así, conformar un relleno en base al material fino como primera capa hasta una distancia de 0,2 m sobre la clave del ducto. Luego la zanja se rellenará con material de mayor tamaño para conformar la coraza de protección del ducto, utilizando tierra, piedras y rocas de mayor tamaño provenientes de la misma excavación. Para el tramo que irá en el medio marino, en primer lugar, se realizará el tendido de la tubería de HDPE y se agregarán los lastres cada 3,5 m, se instalarán los accesorios y se procederá con su soldadura, para posteriormente lanzar la tubería de forma controlada con ayuda de una embarcación, para lo cual la tubería se mantiene cerrada en sus extremos para evitar el ingreso de agua mientras se realizan las maniobras hasta su posición de hundimiento. Se instalan boyas de flotación en la tubería y mediante grúas o winches se procede su movimiento desde su posición terrestre hacia el mar lentamente asegurando que la tubería se mantenga alineada y en buen estado. En este instante la embarcación remolca la tubería hasta alcanzar su posición, punto en el cual se procede de manera progresiva y controlada el ingreso de agua para provocar su hundimiento de forma de no provocar daño en la tubería. Una vez colocada la tubería en el fondo marino, mediante buzos especializados se procede con el anclaje y revisión de conexiones. - Paralelo a la instalación de la captación y ducto de aducción, se construirá el edificio de bombas, cuya actividad se iniciará con la preparación del terreno consistente en un escarpe superficial del área donde se emplazará, para luego ejecutar el replanteo y excavaciones, actividades que se realizarán con maquinaria pesada. Finalizados los movimientos de tierra se da paso a las obras civiles, las que consideran la construcción del edificio de bombas aproximadamente 1 m bajo la cota del terreno natural existente, en hormigón armado tanto para sus fundaciones como para muros perimetrales y losa. Para acceder al edificio de bombas se construirá una rampa de acceso desde el nivel del terreno natural.
Construcción tubería de conducción de agua de mar	Para la instalación de la tubería de conducción de agua de mar, se construirá una zanja en el tramo que va desde la sala de bombas hasta la Planta y considera una superficie total de ocupación real de 15.360 m². La longitud total de este trazado corresponde a 2.560 metros, y se considerará una franja medida desde el eje del trazado de 2 y 4 metros para cada uno de los lados para efectos de la ejecución de labores constructivas. La franja de 4 m estará destinada para el acopio de materiales

	como tubería, material mineral y el movimiento de maquinaria, en tanto la franja de 2 m, será utilizada para acopio temporal de la capa vegetal retirada. El procedimiento para la apertura y cierre de la zanja, donde irá la tubería de conducción de agua de mar es la siguiente: - Desbroce de la vegetación y remoción de la cubierta vegetal: El desbroce de la vegetación consistirá en la remoción del estrato arbustivo y herbáceo, los cuales serán extraídos por medios manuales y/o mecánicos dependiendo de su tamaño. Los individuos arbustivos se rescatarán, en la medida de lo posible, y se dispondrán en el suelo, de manera paralela al trazado de las zanjas o ductos, con sus raíces hacia abajo, de manera de disminuir la deshidratación de la vegetación debido a los efectos del viento y temperatura. Y se reservarán para posteriormente replantar los ejemplares. Las hierbas perennes se rescatarán en “champas” disponiéndolas de la misma manera que los arbustos; de manera paralela al trazado de la zanja y con sus raíces hacia abajo. - Retiro del horizonte orgánico y capa superficial del suelo: Luego del desbroce de la cubierta vegetal, se procederá a retirar el horizonte orgánico superficial del suelo, para su posterior acopio temporal a un costado de la zanja, con el fin de conservar el banco de semillas y la actividad biológica del suelo. La profundidad del horizonte orgánico dependerá del tipo de formación vegetal y posterior a su remoción, se retirará la capa de suelo superficial hasta la profundidad de 40 cm bajo la cota natural del suelo. - El material vegetal removido junto con el escarpe de suelo orgánico será depositado a un costado de la zanja creada, dispuesto a sotavento, de manera que luego sea protegido por el horizonte mineral. Se deberá asegurar que las raíces de la vegetación queden orientadas hacia abajo para minimizar la baja en la humedad del suelo. Luego se retirará el suelo mineral profundo, el cual se dispondrá a barlovento, formando una pared natural que reducirá la pérdida de la cubierta vegetal debido a factores eólicos. Se tendrá especial cuidado de no mezclar los distintos horizontes del suelo, para evitar alterar sus propiedades químicas, físicas y estructura y contenido de agua. - Reposición del suelo orgánico y capa vegetal: Una vez lista la instalación de ductos y tuberías y comprobada su hermeticidad, la zanja se rellena y compacta. Primero se reincorpora el suelo inorgánico y luego el material escarpado, con la cubierta vegetal hacia arriba, restituyendo los horizontes extraídos en el mismo orden en que se encontraban antes de la intervención. Junto con la incorporación del suelo orgánico y cubierta vegetal se replantarán los matorrales y champas extraídos de la zona de la zanja, siguiendo un arreglo espacial similar al original, y se aplicará riego inicial directo a los individuos replantados. Para garantizar la seguridad durante la instalación de la tubería de conducción de agua de mar, se establecerá señalética, para lo cual se considera que, a lo largo de todo el trazado desde la sala de bombas hasta la planta de combustibles, se colocará una cinta de advertencia de polietileno con la finalidad de indicar la presencia de la tubería de conducción de agua de mar. Además, se instalarán hitos superficiales cada 100 metros a lo largo del trazado, colocados en todos los puntos de unión de la tubería y en los lugares donde la ruta cambie de dirección. Estos hitos permitirán una identificación visual clara de las posiciones clave. En los puntos donde la tubería se cruza con caminos, se reforzará la señalización mediante la instalación de una cinta adicional con un texto impreso que alerte sobre la presencia de la tubería de agua de mar soterrada. Este texto específico advertirá sobre la proximidad de la tubería, reforzando las de seguridad en las zonas de mayor riesgo.
Construcción de tuberías de importación de CO2 y exportación de metanol y gasolina	Respecto a las tuberías de importación y exportación, estas coinciden a lo largo de la mayor parte del trazado, compartiendo una misma zanja por aproximadamente 1,19 kilómetros, hasta llegar al Muelle de ENAP. Por ende, para la instalación de estas, se construirá una sola zanja para las 3 tuberías (importación y exportación), la cual será de 6 metros de ancho, considerando 3 metros a cada lado del eje central. Considerando así, áreas destinadas al acopio de materiales y el espacio necesario para el tránsito y operación de maquinarias y vehículos que se emplearán en las actividades de construcción para estas obras. Para el tramo en que el ducto de exportación de gasolina se separa de los otros 2 ductos, la franja ocupación se reduce a 2 metros a cada lado. Por lo tanto, el procedimiento para la apertura y cierre de la zanja, donde irá las tuberías de importación y exportación es la siguiente: - Desbroce de la vegetación y remoción de la cubierta vegetal: El desbroce de la vegetación consistirá en la remoción del estrato arbustivo y herbáceo,

	los cuales serán extraídos por medios manuales y/o mecánicos dependiendo de su tamaño. Los individuos arbustivos se rescatarán, en la medida de lo posible, y se dispondrán en el suelo, de manera paralela al trazado de las zanjas o ductos, con sus raíces hacia abajo, de manera de disminuir la deshidratación de la vegetación debido a los efectos del viento y temperatura. Y se reservarán para posteriormente replantar los ejemplares. Las hierbas perennes se rescatarán en “champas” disponiéndolas de la misma manera que los arbustos; de manera paralela al trazado de la zanja y con sus raíces hacia abajo. - Retiro del horizonte orgánico y capa superficial del suelo: Luego del desbroce de la cubierta vegetal, se procederá a retirar el horizonte orgánico superficial del suelo, para su posterior acopio temporal a un costado de la zanja, con el fin de conservar el banco de semillas y la actividad biológica del suelo. La profundidad del horizonte orgánico dependerá del tipo de formación vegetal y posterior a su remoción, se retirará la capa de suelo superficial hasta la profundidad de 40 cm bajo la cota natural del suelo. - El material vegetal removido junto con el escarpe de suelo orgánico será depositado a un costado de la zanja creada, dispuesto a sotavento, de manera que luego sea protegido por el horizonte mineral. Se deberá asegurar que las raíces de la vegetación queden orientadas hacia abajo para minimizar la baja en la humedad del suelo. Luego se retirará el suelo mineral profundo, el cual se dispondrá a barlovento, formando una pared natural que reducirá la pérdida de la cubierta vegetal debido a factores eólicos. Se tendrá especial cuidado de no mezclar los distintos horizontes del suelo, para evitar alterar sus propiedades químicas, físicas y estructura y contenido de agua. - Reposición del suelo orgánico y capa vegetal: Una vez lista la instalación de ductos y tuberías y comprobada su hermeticidad, la zanja se rellena y compacta. Primero se reincorpora el suelo inorgánico y luego el material escarpado, con la cubierta vegetal hacia arriba, restituyendo los horizontes extraídos en el mismo orden en que se encontraban antes de la intervención. Junto con la incorporación del suelo orgánico y cubierta vegetal se replantarán los matorrales y champas extraídos de la zona de la zanja, siguiendo un arreglo espacial similar al original, y se aplicará riego inicial directo a los individuos replantados.
Instalación y operación planta de hormigón	El Proyecto considera la utilización de una planta de hormigón tipo modular, para los requerimientos en la etapa de construcción del proyecto. Para la operación de la planta se necesitarán áridos consistentes en grava, gravilla y arena, lo cuales serán adquiridos a empresas autorizadas para su extracción. Una vez en planta, éstos serán recepcionados y acopiados de forma separada en un área destinada dentro de la planta de hormigón, para luego realizar el traslado mediante cargador frontal hasta la batea de recepción de áridos, que serán conducidas mediante cinta transportadora encapsulada, y finalmente ser conducidos hasta la tolva de áridos para su utilización. Respecto al cemento, este será almacenado en silos verticales (4) de 150 m³ cada uno aproximadamente para luego ser mezclado junto a los aditivos y adicionado a la unidad mezcladora para la fabricación del hormigón. Por otra parte, los aditivos necesarios serán almacenados en estanques para adicionarlos mediante cañerías conectadas a la unidad dosificadora. Por otra parte, el agua industrial será almacenada en estanques que estarán conectados a la unidad dosificadora donde en conjunto con los aditivos, cemento y áridos formarán una mezcla homogénea que constituirá el hormigón. La capacidad de producción de la planta será de 165.000 m³ en total, de los cuales 82.700 m³ será concreto para pilotes y 82.300 m³ para hormigón armado. En la planta de hormigón se habilitará una zona de lavado de canoas de camiones mixer. Para ello, se habilitará una piscina en terreno y será recubierta con un geotextil impermeable, de modo de impedir la infiltración del agua con restos de hormigón en el suelo. El fondo de la piscina tendrá una pendiente para la acumulación de los sólidos sedimentados que decantarán por gravedad, mientras que el agua es evaporada. Los restos de hormigón o sedimentos decantados serán retirados de forma manual como un residuo no peligroso. Además, la piscina, estará dividida en dos secciones, con la finalidad de usar una de estas para el lavado de canoas de camiones, mientras en la otra ocurre la evaporación del agua de lavado y la remoción de los restos de hormigón. La piscina tendrá una capacidad de 215 m³ de agua, cuya dimensión garantiza la evaporación del agua utilizada.
Obras civiles y montaje de estructuras Planta de Combustibles	- Cimentaciones: Las obras civiles de la Planta de Combustibles se iniciarán con las fundaciones. Para ello se utilizarán encofrados metálicos o de madera, barras de acero de refuerzo según especificación, revestidos de hormigón. Esta actividad considera la preparación de encofrados, la instalación de armaduras, hormigonado y

	fraguado. El hormigón requerido para la cimentación de las instalaciones será provisto por la planta de hormigón del Proyecto. - Montaje de estructuras y equipos Las estructuras que conformarán las instalaciones de la planta de Combustibles serán fabricadas en instalaciones externas especializadas. La estrategia buscada para el proceso de montaje radica en la buscar soluciones modulares y el pre-ensamblaje de la mayor cantidad de equipos. Los equipos de mayor envergadura (tanques, transformadores, etc.) serán transportados por vehículos especialmente destinados a este propósito. Una vez en la ubicación del proyecto, serán posicionados sobre sus fundaciones/soportes mediante grúas y equipos destinados a este fin. Posteriormente se instalarán las tuberías y se procederá con el montaje electromecánico, etapa donde se finaliza la instalación, montaje y ensamblaje de los componentes mecánicos. Se procede con la instalación eléctrica, es decir, cableado eléctrico, sistemas de distribución de energía y sistemas de control. Esto incluye la conexión de motores, paneles eléctricos, instrumentos de medición y dispositivos de seguridad. Finalizada la instalación eléctrica, se avanza con la instrumentación, instalando y conectando los instrumentos de medición y control, tales como sensores de temperatura, presión, nivel y caudal, así como dispositivos de control automático y sistemas de seguridad, como sistemas de detección de fugas y sistemas de alarma. Una vez completado el montaje electromecánico y la instrumentación, se puede avanzar con la puesta en marcha.
Puesta marcha y pruebas hidrostáticas	Luego de realizado el montaje mecánico e interconexión de los múltiples equipos, comienzan el pre comisionamiento de la planta y preparación de equipos para pruebas en frio y en caliente antes de puesta en marcha. El pre-comisionamiento de la planta consiste en la limpieza e inspección de cañerías y equipos, prueba de rotación de motores desacoplados, pruebas de comunicaciones de instrumentación y pruebas de lógicas de seguridad, instalación de Catalizadores y lubricantes si los hubiere, pruebas de sobre velocidad de turbinas desacopladas si las hubiere, acoplamiento y alineación de equipos rotatorios, entre otras actividades que son de preparación para la fase siguiente que es el comisionamiento de los equipos y sistemas de la planta previo a la partida de la planta. Posteriormente comienzan las pruebas en caliente, donde se van evaluando sistemáticamente los equipos y sistemas en su operación normal. Para llevar a cabo estas pruebas se comienza a introducir los productos reales de operación en los diversos sistemas, para luego ir simulando por componente los niveles de operación para testear las condiciones de operación. Logrando establecer los rendimientos y estabilidad de los subprocesos. En este proceso se logran obtener las primeras gotas de hidrogeno, Metanol y posteriormente de Gasolina. De forma posterior se realizan las pruebas de seguridad donde se simulan condiciones de emergencia y se revisan los protocolos existentes. Finalmente, se entra en una fase de optimización donde se busca ajustar y sincronizar los equipos para lograr el funcionamiento preciso de la planta.
Plan de mantención de caminos	El plan de mantención del camino contempla acciones rutinarias, con una frecuencia mensual, cuyas acciones aseguren su transitabilidad, dentro de las cuales se consideran: - Conservación Rutinaria: Considera mantener los caminos en un estado que asegure la transitabilidad mediante el bacheo o perfilado principalmente, en caso de que se haya erosionado el terraplén, o se hayan producido depresiones o deformaciones producto del tránsito, lluvia, nieve y/o hielo para lo cual se considera el rellenado con material en caso de requerir. Para determinar las acciones necesarias, se realizará una inspección visual por el encargado de obra, quien determinará las condiciones de la vía y las acciones necesarias. - Mantención de emergencia: Esta actividad considera la inspección y posteriores acciones después de eventos climáticos con el objetivo de verificar su estado de transitabilidad y ejecución de acciones correctoras en caso de requerir. Las actividades de mantención serán aplicables al camino de acceso hacia el campamento y el camino principal de acceso al proyecto. No se considera dentro de este plan de mantención la Ruta 9N, ni los caminos interiores de acceso hacia Cabo Negro, ya que estos caminos son parte del complejo industrial, por tanto, se adecuarán las acciones de mantención a las actividades de dicho parque industrial. Los medios de verificación del plan de mantención del camino corresponden a: - Registro de acta de inspección visual. - Registro de acta de realización de actividades de mantención. - Registro fotográfico del estado del camino antes y después de aplicar acciones correctivas.

	- Acta de inspección y registro fotográfico en caso de mantenciones de emergencia
Instalación y operación de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas	Para tratar las aguas servidas proveniente del campamento y de la instalación de faenas, se instalarán en cada sector una Planta de tratamiento de aguas servidas. Las aguas servidas generadas en Campamento e instalación de faenas serán separadas en dos líneas dentro de la PTAS; aguas grises y aguas negras para su tratamiento diferenciado. - El tratamiento de Aguas Negras se realizará mediante un sistema de Biorreactor de Membrana (MBR). El sistema MBR es una tecnología avanzada de tratamiento que combina procesos biológicos con filtración por membranas. Esto permite una mayor eficiencia en la depuración de las aguas negras, logrando una alta remoción de contaminantes y sólidos suspendidos. - El tratamiento de aguas grises se realizará mediante un sistema de lodos activados convencional. Para el tratamiento de aguas grises, se utilizará una PTAS con sistema de lodos activados convencionales, un método eficiente para la depuración de aguas con baja carga orgánica. El agua tratada de ambos sistemas será reutilizada en diferentes procesos del proyecto, como en la recirculación para sanitarios, reutilización en la planta de hormigón, reutilización en lavado de camiones mixer y en caso de excedentes en la humectación de caminos interiores y frentes de trabajo. En el caso que, el excedente no pueda ser utilizado en la humectación dadas las condiciones climáticas (lluvia, nieve, hielo), el agua será conducida hacia una cancha para una infiltración controlada. Debido a que las propiedades del suelo que no permite una infiltración efectiva, la infiltración seguirá cierto procedimiento para asegurar que estas aguas no generen un apozamiento por saturación del suelo. Para asegurar esta infiltración se implementarán piezómetros y se seguirán las siguientes acciones: - Se realizará una inspección visual para detectar que el terreno se encuentra en condiciones para ejecutar la infiltración. - Se instalarán piezómetros hasta la profundidad de la capa saturada del subsuelo para medir los niveles. Se realizará una medición basal antes de realizar la infiltración. - Se comenzará con una infiltración controlada para ir monitoreando los niveles. Durante la infiltración se revisará periódicamente el nivel de la columna de agua y se registrarán los datos antes durante y después de la infiltración. Además, se verificará visualmente que no se esté generando un aposamiento. - Si se verifica que el nivel freático sube de manera sostenida o alcanza la superficie, significa que el sistema está generando una saturación, por lo cual se detendrá la infiltración y las aguas serán trasladadas en camiones hacia la sanitaria, en camiones cerrados habilitados para tal objetivo. Respecto del dimensionamiento de la cancha de infiltración, para el Campamento se consideran 103 drenes de 20 metros cada uno, mientras que, para la instalación de faenas, será de 38 drenes de 25 metros cada uno. Bajo este escenario de infiltración controlada y acotado, no se prevé la generación de olores.
Transporte de insumo, residuos, materiales y personal	Las distintas actividades de transporte del Proyecto durante su construcción consideran el traslado de materiales e insumos, equipos, residuos y personal. El flujo vehicular actualizado para el proyecto, se visualiza en la tabla 1-4 del estudio de movilidad adjuntado en el Anexo VII-1 de la Adenda complementaria. En base al transporte asociado a la disposición de material de excavación, se estimó, que será de 72.432 veh/año para el primer año y para el segundo de 25 veh/año. Considerando lo anterior, el principal camino que será utilizado para el transporte de este material corresponde a la Ruta 9 que conectará la Planta con el campamento y con los sitios A y B ubicados en Kon Aiken. No obstante, específicamente para el traslado de material de excavación para los con los sitios A y B ubicados en Kon Aiken, se contempla 52.536 veh/año. El transporte de personal durante la fase de construcción se realizará diariamente desde del campamento hasta la instalación de faenas mediante minibuses de capacidad 16 pasajeros y camionetas de capacidad 4 pasajeros. El transporte en minibuses estará a cargo de empresas autorizadas que cuenten con todos los elementos de seguridad, cumpliendo con las exigencias aplicadas al transporte privado de personas. Adicionalmente, se considera que dos veces al día se realizará un recorrido desde el campamento hasta la ciudad de Punta Arenas para el personal que lo requiera. Para este recorrido se utilizarán minibuses de capacidad 16 pasajeros
Transporte de carga sobrepeso y/o sobredimensión	Respecto al transporte de carga sobredimensionada y/o sobrepeso en la fase de construcción del Proyecto, estos corresponden al traslado de 160 piezas sobredimensionadas y/o con sobrepeso y que formarán parte del equipamiento principal de la Planta. Estas serán movilizadas desde Puerto Mardones hasta el sitio

	del Proyecto mediante camiones cama baja, que circulan a una velocidad inferior a la habitual, acompañados por escoltas. El detalle de la carga a transportar, se indica a continuación: Tabla 7-37: Carga con Sobrepeso <table><tr><th>Equipo</th><th>Cantidad Equipos</th><th>Sobrepeso [ton]</th><th>Peso + camión [ton]</th></tr><tr><td>Estanque almacenamiento CO2</td><td>20</td><td>59,0</td><td>82,0</td></tr><tr><td>Sistemas auxiliares abastecimiento de CO2</td><td>1</td><td>46,0</td><td>69,0</td></tr><tr><td>Antorcha</td><td>1</td><td>70,0</td><td>100,0</td></tr><tr><td>Estanques de almacenamiento de H2</td><td>30</td><td>59,0</td><td>82,0</td></tr><tr><td>Caldera biomasa</td><td>1</td><td>68,3</td><td>98,3</td></tr></table> Tabla 7-38: Carga con Sobredimensión <table><tr><th>Equipo</th><th>Unidades</th><th>Longitud (x) max [m]</th><th>Ancho (y) max [m]</th><th>Altura (z) max [m]</th><th>Peso [ton]</th><th>Peso + camión</th></tr><tr><td>Almacenamiento de e-gasolina</td><td>3</td><td></td><td></td><td>13</td><td>22,0</td><td>38</td></tr><tr><td>Electrolizador</td><td>18</td><td>15</td><td>8</td><td>5</td><td>20,0</td><td>36</td></tr><tr><td>Sistema de bombeo (e-Gasolina)</td><td>1</td><td>7</td><td>4</td><td>3</td><td>18,0</td><td>34</td></tr><tr><td>Sistema acondicionamiento H2 (Reactor)</td><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>15,0</td><td>31</td></tr><tr><td>Sistema acondicionamiento H2 (absorbedores)</td><td>2</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>15,0</td><td>31</td></tr><tr><td>Sistemas auxiliares caldera</td><td>1</td><td>3</td><td>6</td><td>12</td><td>9,0</td><td>25</td></tr><tr><td rowspan="4">Otras componentes (caldera)</td><td>12</td><td>9</td><td>5</td><td>0</td><td>1,6</td><td>18</td></tr><tr><td>12</td><td>8</td><td>4</td><td>0</td><td>1,2</td><td>17</td></tr><tr><td>12</td><td>6</td><td>3</td><td>0</td><td>0,4</td><td>16</td></tr><tr><td>12</td><td>6</td><td>3</td><td>0</td><td>0,4</td><td>16</td></tr></table> Tabla 7-39: Carga con Sobrepeso y Sobredimensión <table><tr><th>Equipo</th><th>Unidades</th><th>Longitud (x) max [m]</th><th>Ancho (y) max [m]</th><th>Altura (z) max [m]</th><th>Sobrepeso [ton]</th><th>Peso + camión</th></tr><tr><td>Compresor</td><td>1</td><td>20</td><td>6</td><td>7</td><td>140,0</td><td>184,0</td></tr><tr><td>Transformadores</td><td>18</td><td>9</td><td>4</td><td>4</td><td>91,0</td><td>128,0</td></tr><tr><td>Turbina de vapor - Caldera Biomasa</td><td>1</td><td>8</td><td>4</td><td>4</td><td>78,5</td><td>109</td></tr><tr><td>Sistemas auxiliares caldera</td><td>1</td><td>5</td><td>3</td><td>4</td><td>71,0</td><td>101</td></tr><tr><td>Compresor e-metanol CO2</td><td>2</td><td>11</td><td>6</td><td>5</td><td>65,0</td><td>95</td></tr><tr><td>Sistemas auxiliares-Caldera</td><td>1</td><td>4</td><td>4</td><td>12</td><td>37,0</td><td>60</td></tr><tr><td>Almacenamiento e-GL</td><td>8</td><td>31</td><td></td><td></td><td>35,0</td><td>58,0</td></tr><tr><td>MtG</td><td>1</td><td>9</td><td>7</td><td>4</td><td>30,0</td><td>46,0</td></tr></table> Este transporte de 160 piezas será realizado en convoy el cual estará configurado con tres camiones, es decir, en un viaje se transportarán tres piezas con sobrepeso y/o sobredimensión, por tanto, el número de viajes con carga especial será de 54. Se consideran 54 viajes de ida (desde el Puerto hacia la Planta) y el mismo convoy retornará hacia la ciudad (sin sobrepeso y/o sobredimensión), por lo cual se considera un flujo total de ida y vuelta de 108 viajes, tal como se menciona en la Tabla 1-4 del Anexo VII-1 del Estudio de Movilidad actualizado en la Adenda Complementaria. El periodo considerado para realizar dicho transporte será de 5 meses contados a partir del segundo año de la fase de construcción. De acuerdo con el cronograma del proyecto, este traslado se realizará en horario nocturno (entre las 23:00 y las 05:00 horas), con una frecuencia máxima de tres noches por semana.	Equipo	Cantidad Equipos	Sobrepeso [ton]	Peso + camión [ton]	Estanque almacenamiento CO2	20	59,0	82,0	Sistemas auxiliares abastecimiento de CO2	1	46,0	69,0	Antorcha	1	70,0	100,0	Estanques de almacenamiento de H2	30	59,0	82,0	Caldera biomasa	1	68,3	98,3	Equipo	Unidades	Longitud (x) max [m]	Ancho (y) max [m]	Altura (z) max [m]	Peso [ton]	Peso + camión	Almacenamiento de e-gasolina	3			13	22,0	38	Electrolizador	18	15	8	5	20,0	36	Sistema de bombeo (e-Gasolina)	1	7	4	3	18,0	34	Sistema acondicionamiento H2 (Reactor)	1	4	4	5	15,0	31	Sistema acondicionamiento H2 (absorbedores)	2	4	4	5	15,0	31	Sistemas auxiliares caldera	1	3	6	12	9,0	25	Otras componentes (caldera)	12	9	5	0	1,6	18	12	8	4	0	1,2	17	12	6	3	0	0,4	16	12	6	3	0	0,4	16	Equipo	Unidades	Longitud (x) max [m]	Ancho (y) max [m]	Altura (z) max [m]	Sobrepeso [ton]	Peso + camión	Compresor	1	20	6	7	140,0	184,0	Transformadores	18	9	4	4	91,0	128,0	Turbina de vapor - Caldera Biomasa	1	8	4	4	78,5	109	Sistemas auxiliares caldera	1	5	3	4	71,0	101	Compresor e-metanol CO2	2	11	6	5	65,0	95	Sistemas auxiliares-Caldera	1	4	4	12	37,0	60	Almacenamiento e-GL	8	31			35,0	58,0	MtG	1	9	7	4	30,0	46,0
Equipo	Cantidad Equipos	Sobrepeso [ton]	Peso + camión [ton]																																																																																																																																																															
Estanque almacenamiento CO2	20	59,0	82,0																																																																																																																																																															
Sistemas auxiliares abastecimiento de CO2	1	46,0	69,0																																																																																																																																																															
Antorcha	1	70,0	100,0																																																																																																																																																															
Estanques de almacenamiento de H2	30	59,0	82,0																																																																																																																																																															
Caldera biomasa	1	68,3	98,3																																																																																																																																																															
Equipo	Unidades	Longitud (x) max [m]	Ancho (y) max [m]	Altura (z) max [m]	Peso [ton]	Peso + camión																																																																																																																																																												
Almacenamiento de e-gasolina	3			13	22,0	38																																																																																																																																																												
Electrolizador	18	15	8	5	20,0	36																																																																																																																																																												
Sistema de bombeo (e-Gasolina)	1	7	4	3	18,0	34																																																																																																																																																												
Sistema acondicionamiento H2 (Reactor)	1	4	4	5	15,0	31																																																																																																																																																												
Sistema acondicionamiento H2 (absorbedores)	2	4	4	5	15,0	31																																																																																																																																																												
Sistemas auxiliares caldera	1	3	6	12	9,0	25																																																																																																																																																												
Otras componentes (caldera)	12	9	5	0	1,6	18																																																																																																																																																												
	12	8	4	0	1,2	17																																																																																																																																																												
	12	6	3	0	0,4	16																																																																																																																																																												
	12	6	3	0	0,4	16																																																																																																																																																												
Equipo	Unidades	Longitud (x) max [m]	Ancho (y) max [m]	Altura (z) max [m]	Sobrepeso [ton]	Peso + camión																																																																																																																																																												
Compresor	1	20	6	7	140,0	184,0																																																																																																																																																												
Transformadores	18	9	4	4	91,0	128,0																																																																																																																																																												
Turbina de vapor - Caldera Biomasa	1	8	4	4	78,5	109																																																																																																																																																												
Sistemas auxiliares caldera	1	5	3	4	71,0	101																																																																																																																																																												
Compresor e-metanol CO2	2	11	6	5	65,0	95																																																																																																																																																												
Sistemas auxiliares-Caldera	1	4	4	12	37,0	60																																																																																																																																																												
Almacenamiento e-GL	8	31			35,0	58,0																																																																																																																																																												
MtG	1	9	7	4	30,0	46,0																																																																																																																																																												
Desmantelamiento de instalaciones temporales	Una vez concluidas las obras de construcción, se procederá al desmantelamiento de las instalaciones temporales, estas corresponden al Campamento e Instalación de Faenas. El desmantelamiento de dichas obras será conforme con el avance del Proyecto y con la cantidad de trabajadores que se requieran, siendo retiradas definitivamente una vez terminadas todas las actividades constructivas del Proyecto.																																																																																																																																																																	
Restablecimiento de la geoforma	Las actividades de restauración de la geoforma comenzarán luego del desmantelamiento de las obras temporales una vez concluida la fase de construcción del Proyecto. Para ello se realizará el retiro y demolición total de las instalaciones en superficie y retiro de las cimentaciones hasta una profundidad de al menos 25 cm bajo la cota del terreno, para luego perfilar el área. La perfilación del área se realizará mediante retroexcavadoras o bulldozers. El objetivo de esta actividad es alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante para restablecer el escurrimiento natural de aguas lluvias y deshielos, asegurando que no se formen nuevos cuerpos de aguas superficiales en los terrenos abandonados. Una vez reestablecida la geoforma, se realizarán las actividades para restituir el horizonte orgánico del suelo. Para esto el material previamente acopiado será incorporando y distribuido de manera homogénea sobre el área, evitando lo más posible su compactación. El horizonte orgánico será recuperado desde los sectores destinados para su acopio temporal. Una vez restituido el horizonte orgánico del suelo se instalarán “clavos de erosión” en el suelo los cuales se encontrarán pintados con el objeto de marcar el nivel inicial del suelo. Esta actividad deberá ser realizada preferentemente durante la estación de otoño o invierno, considerando que el suelo se encontrará húmedo. Además, se tratará de rescatar la mayor cantidad de hierbas perennes que hayan crecido sobre el talud en los sitios de acopio durante el período de almacenamiento, para su posterior replante.																																																																																																																																																																	
Recursos naturales renovables																																																																																																																																																																		

Suelo	Se estima remover una superficie de escarpe (superficie con vegetación) de 48,33 ha (483.399,74 m2) y una superficie de suelo (incluido superficie con vegetación) de 62,44 ha (624.403,43)
Agua de mar	Durante la etapa de construcción, cuando entre en operación la planta de agua potable, y se capte agua de mar, para dicho proceso, este tendrá una capacidad máxima de 2,5 m3/h (o 60 m3/d).
Emisiones y efluentes	
Material particulado y gases	Durante la fase de construcción, se generarán emisiones a la atmosfera corresponden a Material Particulado Respirable (MP₁₀), Material Particulado Fino (MP_{2,5}), Material Particulado Sedimentable (MPS), generado en su mayoría a consecuencia del tránsito de vehículos por caminos, movimientos de tierra, acopio de material, entre otras actividades de similares características, y también se considera la generación de gases de combustión (CO, NO₂, SO₂ y COV), producidos por la combustión interna de vehículos, maquinarias y equipos motorizados. Para mayor detalle en el Anexo VI-4 y Anexo VI-5 de la Adenda Complementaria, se presenta el informe actualizado del inventario y modelación de emisiones respectivamente, y en el Apéndice A del Anexo VI-5, se presentan las curvas de isoconcentración para cada contaminante.
Aguas servidas	El manejo y disposición de las aguas servidas del proyecto en la fase de construcción, generadas en el campamento e instalación de faenas, serán reutilizadas en diferentes actividades del proyecto, como en la recirculación para sanitarios, reutilización en la planta de hormigón, reutilización en lavado de camiones mixer y en caso de excedentes, se utilizará en la humectación de caminos interiores y frentes de trabajo. En el caso que, el excedente no pueda ser utilizado en la humectación dadas las condiciones climáticas (lluvia, nieve, hielo), el agua será conducida hacia una cancha para una infiltración controlada. En el caso que la infiltración no sea posible debido a las condiciones del suelo, las aguas serán trasladadas en camiones hacia la sanitaria, en camiones cerrados habilitados para tal objetivo.
Aguas residuales de pruebas hidrostáticas	Las aguas empleadas en las pruebas hidrostáticas serán recuperadas para su incorporación al sistema de tratamiento y reutilización en la planta de combustible una vez entre en operación, por lo que no se generarán aguas residuales de este proceso. Sin embargo, en el caso que producto de las pruebas, se contaminen las aguas, éstas serán recolectadas y enviadas a sitios de disposición final mediante camiones aljibes a través de empresas del rubro que se encuentren debidamente autorizadas.
Ruido	Las fuentes generadoras del impacto emisiones de ruido que se relacionan en la fase de construcción corresponden a actividades que involucren uso de maquinaria, funcionamiento de equipos y camiones, como: Bulldozer, cargador frontal, excavadora, grúas, grupos electrógenos, motoniveladora, planta de hormigón, retroexcavadora, rodillo compactador, camión aljibe, etc. Para la determinación de las emisiones de ruido de esta etapa, se estimó mediante frentes de trabajo que se distribuyen espacialmente en los sectores correspondientes del área de la planta de combustible, campamento y sitios de acopios, configurando un escenario desfavorable, diurno y nocturno, con el funcionamiento simultáneo de las maquinarias. El Proyecto contempla como parte de su diseño la implementación de medidas de control de ruido consistente en una barrera acústica de 2,4 m cercana al receptor R04 (instalaciones industriales vecinas). La barrera se implementará antes del inicio de las obras de construcción, junto con la instalación de faenas en el terreno. No obstante, el receptor corresponde a una galpón de las instalaciones de ENAP. En relación al flujo vehicular, en la fase de construcción se evaluó la emisión de ruido por rutas que utilizará el proyecto asociado al transporte principalmente de insumos, personal, residuos y material de excavación. El flujo de vehículos será principalmente en horario diurno (7 a 22 hrs), contemplándose solamente el tránsito de camiones sobredimensionados en horas de la noche debido a las restricciones adoptadas para minimizar el impacto vial de este tipo de transporte. Para más detalle revisar informe de estimación de ruido y vibraciones actualizado y adjuntado en el Anexo VI-3 de la Adenda complementaria.
Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	
Residuos sólidos domiciliarios (RESDOM)	<u>Campamento:</u> El área delimitada para el almacenamiento de residuos domiciliarios será en el patio de salvataje, ubicado en el sector del campamento, que estará implementado con dos tolvas herméticas de 10 m³ para el almacenamiento transitorio de residuos domiciliarios generados en oficinas, casinos, servicios sanitarios y otras dependencias del personal, tales como restos orgánicos, papeles y plásticos. El patio

	de salvataje, en el sector donde se dispondrán estos residuos, tendrá una base sólida de radier de hormigón para facilitar su limpieza, contará con cierre perimetral de 1,8 portón de acceso restringido y señalización de seguridad. <u>Instalación de faenas:</u> El área delimitada para el almacenamiento de residuos domiciliarios será en el patio de salvataje, ubicado en la instalación de faenas, que estará implementado con una tolva hermética de 10 m³ para el almacenamiento transitorio de residuos domiciliarios generados en oficinas, comedores, servicios sanitarios y otras dependencias del personal. El sector donde se dispondrán los RESDOM, tendrá una base sólida de radier de hormigón, para facilitar su limpieza. Los residuos sólidos domiciliarios, una vez retirados de la planta serán trasladadas a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria competente. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado, es decir, en el caso de no contar con sitios de disposición final en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.
Residuos sólidos industriales no peligrosos (RSINP)	<u>Campamento:</u> Se dispondrá un área delimitada para el almacenamiento transitorio de residuos industriales no peligrosos, ubicada en el patio del salvataje en el sector del campamento. El sector de almacenamiento estará implementado con tolvas y contenedores para acopiar de manera segregada los residuos tales como restos de plásticos y tendrá una superficie de suelo desnudo nivelado y compactado donde se dispondrán las tolvas. <u>Instalación de faenas:</u> Se implementarán dos patios de salvataje para el almacenamiento de los residuos industriales no peligrosos (RSINP), uno de una superficie de 1.599 m² emplazado en la instalación de faenas y otro ubicado al interior de la Planta de Hormigón, de 420 m², además de una bodega modular de 15 m². Estos sectores tendrán una superficie de suelo desnudo nivelado y compactado donde se dispondrán las tolvas y contenedores para acopiar de manera segregada los residuos tales como restos de plásticos, restos de metal, restos de madera, entre otros, según se indica a continuación. Además, contará con cierre perimetral de 1,8 portón de acceso restringido y señalización de seguridad - Plástico: Tolva 7 m³ - 10 m³, cubierta. - Escombros: Tolva 7 m³ – 10 m³, cubierta / Contenedor roll on de 30 o 40 m3, cubierto. - Restos de madera: Contenedor roll on de 30 o 40 m³, cubierto. - Despunte de metal: Contenedor roll on de 15 m³, abierto. - Material de aislamiento: Tolva de 7 m³ - 10 m³, cubierta. - Restos de cables: Tolva de 7 m³ - 10 m³, cubierta. La bodega será habilitada con el objetivo de almacenar temporalmente los residuos generados en los frentes de trabajo alejados de la instalación de faenas, esta será de tipo modular y de superficie de rejilla galvanizada. Los residuos sólidos industriales no peligrosos, una vez retirados de la planta serán trasladadas a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria competente. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado, es decir, en el caso de no contar con sitios de disposición final en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.
Lodos	Respecto a la cuantificación de lodos asociados a las PTAS, en primera instancia se indica que el Proyecto contempla 2 PTAS en fase de construcción (una en Campamento y otra en Instalación de Faenas). Para el tratamiento de los lodos, se considera la implementación de digestión aeróbica, la cual consiste en la aireación del lodo proveniente del tratamiento de lodos activados durante un tiempo prolongado en un estanque. Este proceso tiene por objetivo estabilizar el lodo. El estanque contará con aireación para aportar oxígeno, mantener una mezcla de lodos homogénea y evitar la decantación. Posteriormente serán retirados por una empresa externa autorizada, para lo cual se solicitarán las resoluciones sanitarias respectivas. Los lodos, una vez retirados de la planta serán trasladadas a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria competente. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado, es decir, en el caso de no contar con sitios de disposición final en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía

	marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.
Excedentes de excavación	En relación al material de excavación, se estima que se genere aproximadamente 685.018 m³ de material para su disposición final. Este material se dispondrá en los siguientes sitios: - En un área de la instalación de faenas, específicamente el sector identificado en el layout como “acopio de materiales”, se dispondrá un total de 144.000 m³ de material de excavación aprox. - En un área habilitada en el predio del campamento, se dispondrá un total de 147.000 m³ de material de excavación aprox. - Y en 2 sitios (Sitio A y B), ubicados en el sector de Kon Aiken el cual tiene acceso directo desde la Ruta 9 y posee dos superficies disponibles que se encuentran intervenidas actualmente por la actividad industrial. En estas áreas se estima disponer 28.018 m³ y 366.000 m³ de material para los Sitio A y B respectivamente.
Excedentes de hormigón	Durante la fabricación del concreto se generan excedentes de hormigón constituidos por hormigón fresco que no es utilizado en el proceso y hormigón residual (mezcla de hormigón y agua) procedentes del lavado de canoas de camiones mixer. En el caso de los excedentes de hormigón, se espera una baja generación de este tipo de residuos, por lo cual su manejo será acopiado en el sector de almacenamiento de RSINP y traslado a sitio de disposición final autorizado. Por otra parte, durante el proceso de lavado de canoas de camiones mixer el hormigón residual (mezcla de hormigón que queda en las canaletas de descarga más agua) será manejado en la piscina decantadora en la cual se separará la fracción solida de la líquida, la fracción sólida será recolectada desde la piscina y trasladada al patio de salvataje para su disposición final a lugar autorizado.
Residuos peligrosos (RESPEL)	Los residuos peligrosos generados durante la construcción del Proyecto corresponderán principalmente a materiales contaminados, contenedores contaminados, latas de aerosol vacías, filtros y sustancias peligrosas desechadas luego de la puesta en marcha de la planta de Combustibles. De acuerdo con la tasa de generación se prevé la aplicabilidad de un Plan de manejo de residuo peligrosos el cual será sometido a aprobación sectorial ante la Autoridad Sanitaria. Estos residuos serán almacenados temporalmente en la Bodega RESPEL de la instalación de faenas de 15,9 m², la cual será complementada con 5 bodegas RESPEL de la planta de Combustibles de 15,9 m². Asimismo, el campamento también contará una bodega de las mismas características para recibir aquellos residuos peligrosos que sean generados por su construcción y ocupación.
Combustible	El campamento contará con 2 tanques de almacenamiento de combustible de capacidad 250 m³ cada uno para el suministro de los grupos generadores. Para las actividades de construcción se considera el suministro de 1.454 m³ de combustible para el abastecimiento de los grupos generadores. En cuanto a la maquinaria se considera un consumo total en la construcción del orden 8.000 m³ con un peak de 5.000 m³ en el primer año. Este combustible también será almacenado en 2 tanques ubicados en la instalación de faenas y contiguo a ellos se implementará una zona de carga debidamente acondicionada con equipo expendedor.
Sustancias peligrosas	Las sustancias a utilizar en la fase de construcción asociadas al comisionamiento de la Planta corresponderán a Cloruro Férrico, Hipoclorito de sodio, Hidróxido de sodio, Ácido sulfúrico, todas correspondientes según la NCh 382 a Clase 8. Sustancias corrosivas. Además, se utilizará bisulfito sódico y EDTA solución, las cuales no tienen clasificación de peligrosidad acorde a la NCh 382. Las sustancias peligrosas de la fase de construcción serán almacenadas en las bodegas SUSPEL que serán habilitadas en los distintos frentes de trabajo de la instalación de faenas. Se contempla la habilitación de 8 bodegas modulares, cuyas características constructivas cumplirán con las especificaciones técnicas del D.S N° 43/2016 del Ministerio de Salud. Las sustancias serán almacenadas de forma separada en sus envases originales separadas de acuerdo con su clasificación de peligrosidad.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre esta fase.	Capítulo 4
4.4.2. FASE DE OPERACIÓN	
Puesta en servicio	La fase de operación de la planta de combustible comenzará una vez realizada la declaración de las instalaciones en la Superintendencia de Electricidad y Combustible.

		Debido a que el proyecto considera la producción de combustibles sintéticos, en forma de metanol, gasolina y gas licuado y que considera 3 alternativas para obtener CO2, a continuación, se presentan los escenarios de producción para la síntesis de los distintos combustibles. - Caso 1: La obtención de todo el CO2 se realizará mediante la Planta de conversión de biomasa y considera que parte del metanol generado, es utilizado para la producción de gasolina y GL. - Caso 2: La obtención de todo el CO2 corresponderá a la importación marítima de CO2, sin considerar las otras fuentes (Planta de conversión de biomasa o sistema DAC) y considera que parte del metanol generado, es utilizado para la producción de gasolina y GL. - Caso 3: La obtención de todo el CO2 se realizará mediante la Planta de conversión de biomasa y se considera que sólo se generará metanol. - Caso 4: La obtención de todo el CO2 corresponderá a la importación marítima de CO2, sin considerar las otras fuentes (Planta de conversión de biomasa o sistema DAC) y se considera que sólo se generará metanol - Caso 5: La obtención de CO2 requerido será a partir de dos fuentes: Planta de conversión de biomasa y sistema DAC, en una proporción de 95% de biomasa y 5% DAC, lo cual representa la condición máxima de generación de CO2 considerando ambas fuentes de obtención. Por otra parte, se considera también el escenario de síntesis de metanol para obtener gasolina y GL.																		
Escenarios de producción	<table><thead><tr><th>Escenario</th><th>Fuente CO2</th><th>Producto final</th></tr></thead><tbody><tr><td>Caso 1</td><td>Biomasa</td><td>Gasolina y GL</td></tr><tr><td>Caso 2</td><td>Importación</td><td>Gasolina y GL</td></tr><tr><td>Caso 3</td><td>Biomasa</td><td>Metanol</td></tr><tr><td>Caso 4</td><td>Importación</td><td>Metanol</td></tr><tr><td>Caso 5</td><td>Biomasa + DAC</td><td>Gasolina y GL</td></tr></tbody></table>	Escenario	Fuente CO2	Producto final	Caso 1	Biomasa	Gasolina y GL	Caso 2	Importación	Gasolina y GL	Caso 3	Biomasa	Metanol	Caso 4	Importación	Metanol	Caso 5	Biomasa + DAC	Gasolina y GL	No obstante, se presenta un diagrama general del proceso del proyecto para la producción de combustibles sintéticos: El diagrama ilustra el proceso de producción de combustibles sintéticos. La energía eólica alimenta tanto al sistema de tratamiento de agua como a la electrolisis. El sistema de tratamiento de agua maneja el agua de mar y produce agua para la conversión de biomasa y la electrolisis. La conversión de biomasa genera CO2 (CO2-H2) que se dirige a la síntesis de metanol, además de producir cenizas y yeso. La electrolisis produce H2 que también se dirige a la síntesis de metanol. La síntesis de metanol recibe CO2 tanto de la conversión de biomasa como de la captura de CO2 del aire o la importación marítima. El metanol sintetizado pasa por destilación para producir eMetanol, eGasolina y eGL. La destilación también alimenta a la Planta MtG. Los productos secundarios (Sal, Ceniza, Yeso, O2) se gestionan en la parte inferior del diagrama. Se indican flujos de agua de mar, suministro de calor y flujo de agua de descafe.
Escenario	Fuente CO2	Producto final																		
Caso 1	Biomasa	Gasolina y GL																		
Caso 2	Importación	Gasolina y GL																		
Caso 3	Biomasa	Metanol																		
Caso 4	Importación	Metanol																		
Caso 5	Biomasa + DAC	Gasolina y GL																		
Operación sistema de baterías de almacenamiento (BESS)	La energía necesaria para la operación de la planta será suministrada por el futuro proyecto denominado “Parque Eólico Faro del Sur”, el cual no forma parte del presente proyecto. No obstante, a continuación, se presenta el punto de conexión del Parque Eólico con la Planta de combustible, cuyo punto se ubica dentro del predio de la Planta de Combustible, en la siguiente Coordenadas UTM en Datum WGS84 - HUSO 19: <table><tr><td>Norte</td><td>4.132.518</td></tr><tr><td>Este</td><td>377.076</td></tr></table> La energía podrá ser distribuida directamente hacia la planta, o bien desviada y almacenada a través del sistema BESS con el objeto de contar con respaldos de energía para la planta, en momentos de una baja producción eólica, producto de las condiciones meteorológicas imperantes en la zona o cuando la planta requiera un valor determinado de energía. Corresponderá a un conjunto de baterías de litio con capacidad para acumular la energía excedente, siendo un tipo de almacenamiento electroquímico del tipo convencional (de preferencia ion-litio). Este sistema entrega estabilidad controlando frecuencia, tensión y balanceando la potencia eléctrica, con una potencia máxima de 100 MW. La infraestructura del sistema BESS corresponderá a 72 contenedores equivalentes a contenedores marítimos de 20 pies, es decir, 6 metros de largo por 2,4 metros de		Norte	4.132.518	Este	377.076														
Norte	4.132.518																			
Este	377.076																			

	ancho, equipados con convertidores bidireccionales, los cuales estarán instalados sobre fundaciones de concreto tipo losa rectangular de 0,4 m de espesor. En el sistema BESS, la energía es transformada a 13,8kV y luego convertida de corriente alterna a corriente continua mediante los convertidores bidireccionales, permitiendo de esta forma su almacenamiento en las baterías. Para utilizar la energía almacenada en las baterías se sigue el proceso inverso, transformando la energía nuevamente a 66 kV para reinyectarla a la subestación eléctrica reductora del parque eólico y utilizarla en la Planta de Combustibles. Respecto a las medidas que se adoptarán para disminuir los riesgos inherentes a su utilización, a continuación, se describen las siguientes medidas: - Los contenedores contarán con sistemas de protección y control que permitirá mantener las baterías a una temperatura y humedad óptimas para su funcionamiento, evitando un incremento de la temperatura interna de las baterías. - Todas las salas, casetas y gabinetes que albergan el sistema de almacenamiento BESS deberán ser ventiladas a efectos de mantener la temperatura de operación de los componentes del BESS dentro del rango aceptado por el fabricante. - El sistema de almacenamiento BESS estará equipado con un sistema de protección que garantice su desconexión en caso de una falla en la red o fallas internas en la instalación del propio sistema. - El sistema de almacenamiento BESS estará equipado con un sistema automático de detección de humo, el cual será supervisado por una estación centralizada o remota, o una alarma local que emita una señal audible en una ubicación constantemente atendida. - En la entrada del sistema de ventilación se deberá instalar un sensor de flujo de aire para activar una alarma e interrumpir la recarga en caso de fallo del sistema de ventilación. - Los contenedores tendrán en su interior un equipo de extinción de incendio (extintor) que, en caso de utilizarse, no reaccione con la química de la batería. - Se considera un mantenimiento periódico especializado para detectar fallas de los componentes o posibles sobrecargas a tiempo
Operación sistemas de obtención de dióxido de carbono	El Proyecto considera tres alternativas de obtención de CO2, dentro de las cuales la opción principal es mediante la conversión de biomasa, ya que es la opción que asegura un suministro continuo y permanente del total de CO2 necesario para el correcto funcionamiento de la Planta de Combustibles. El caso de las otras dos opciones, la importación marítima de CO2 y captura mediante el sistema DAC (Direct Air Capture) corresponden a opciones complementarias de respaldo que podrían alimentar parcialmente el sistema de captura de CO2, cuando no sea factible utilizar la conversión de biomasa, por ejemplo, cuando se realicen las mantenciones. Adicionalmente, se indica que estos sistemas complementarios pueden funcionar de manera paralela con el escenario operacional principal (conversión de biomasa). Por tanto, dado lo anterior, no existen parámetros operacionales y/o ambientales que prioricen el uso de las alternativas de CO2 criogénico y mediante captación del aire.
Operación Planta de conversión de biomasa	El proceso de conversión de biomasa considera la generación de dióxido de carbono a partir de la incineración de biomasa forestal. Se requerirá un máximo de 215.000 ton/año de biomasa forestal, o bien, 24,54 t/h Figura 1-35 Diagrama de proceso de conversión La biomasa será trasladada y recepcionada en Puerto Mardones, donde se le realizará una inspección previa a su desembarco, con el objetivo de detectar posibles plagas y será trasladada en camiones hasta la Planta. Una vez llegada a destino, entrará al área de recepción y manipulación, para luego ser almacenado en un apilador tipo “A-Stacker”. Este tipo de almacenamiento funciona con un tornillo de descarga controlada y continua de la biomasa. Esta solución ofrece una descarga precisa, una

	compactación reducida del material. Desde el apilador, se descargarán los camiones y cargadores frontales en las cintas transportadoras de biomasa. El área de almacenamiento está dimensionada para recibir el equivalente a 45 días de funcionamiento de la caldera, para una biomasa con un 55% de humedad, lo que equivale a 17.000 ton de biomasa, lo cual se traduce en un tiempo máximo de almacenamiento de 5 meses. En cuanto al sistema alimentador de biomasa, este suministrará el flujo de biomasa desde el área de almacenamiento hacia la caldera de forma uniforme, a través de las cintas de alimentación de combustible, las cuales controlan la potencia de la caldera. Posteriormente, la biomasa forestal será incinerada en las líneas de calderas de conversión utilizando aire como comburente. Luego, los gases de combustión resultantes del proceso de conversión serán sometidos al sistema de tratamiento de dióxido de carbono el cual contemplará los siguientes procesos: - Captación de cenizas y material particulado: Se emplearán filtros de mangas para separar todas las cenizas finas y el material particulado de los gases de combustión de manera de reducir la concentración de material particulado a menos de 0,3 mg/Nm³. - Desulfuración: Posterior a su paso por los filtros de mangas los gases de combustión son enfriados mediante intercambiadores de calor hasta alcanzar una temperatura aproximada de 101°C y sometidos a un proceso de desulfuración en depurador húmedo (también denominado scrubber), donde se inyecta una solución de material absorbente alcalino en suspensión (caliza o cal) a contracorriente mediante pulverizadores. La suspensión alcalina reacciona con el SO₂ generando sulfito de calcio, el cual se oxida a sulfato de calcio (yeso) mediante inyección de aire. Así, la concentración de SO₂ en los gases de combustión se reduce a menos de 0,286 mg/Nm³. - Reducción Catalítica Selectiva (SCR): Luego del proceso de desulfuración se eleva nuevamente la temperatura de los gases de combustión a alrededor de 380°C – 400°C para ingresar al sistema SCR, donde se inyecta una solución de amoníaco al 24,5%, la cual se mezcla con los gases de combustión reaccionando en el catalizador y reduciendo los óxidos de nitrógeno (NO_x) a nitrógeno (N₂) y vapor de agua, disminuyendo la concentración de NO_x de los gases de combustión a 150 mg/Nm³. - Captura de dióxido de carbono: Finalmente, los gases de combustión tratados son llevados a la unidad de captura de dióxido de carbono mediada por aminas, donde se obtiene un gas enriquecido en CO₂ apto para continuar con el proceso de síntesis de Metanol. Los gases remanentes del proceso de tratamiento del dióxido de carbono (CO₂) son liberados a la atmósfera a través de la chimenea, la cual operará continuamente durante todo el año. Por su parte, el agua de descarte generada por la condensación de los gases de combustión será almacenada en un tanque de 3.000 m³ de capacidad, para luego ser recirculada al pretratamiento MBR de la PTAD y ser reincorporada al proceso productivo. De esta manera, la conversión de la biomasa suministra no solo dióxido de carbono (CO₂) y/o monóxido de carbono (CO) e hidrógeno (H₂) como principales productos, sino también genera electricidad, agua y energía térmica, todas ellas utilizadas en los distintos procesos de la planta de Combustibles. A continuación, se resumen los productos primarios obtenidos de la conversión y sus usos. - Energía térmica: energía 100% utilizada en el sistema para la generación de energía eléctrica y para el suministro de calor. - Dióxido de carbono: 100% utilizado en el proceso de síntesis de Metanol. Respecto a la trazabilidad de la biomasa y tipo de biomasa a utilizar, se indica que corresponderá a biomasa forestal proveniente principalmente de productos secundarios de la cosecha de plantaciones forestales, es decir, corteza, ramas, hojas, restos de troncos, u otros similares), la cual provendrá de fuentes que cuenten con un plan de manejo forestal aprobado por CONAF en conformidad a lo dispuesto en la Ley N°20.283/2008 del Ministerio de Agricultura, para lo cual se solicitarán las certificaciones correspondientes que acrediten que la procedencia es de fuentes autorizadas. Dichas certificaciones se mantendrán a disposición de la autoridad para su fiscalización, en las oficinas de operación de la Planta. Por otra parte, se indica que la biomasa corresponderá específicamente a plantaciones de Eucaliptus y Pino. Respecto a la caracterización físicoquímica de la biomasa se indica que esta corresponderá a biomasa no tratada químicamente, por tanto, ausencia de compuestos químicos y/o clorados. Respecto al contenido de humedad (CH), se requiere que la biomasa tenga un CH no mayor al 50% al momento de entrar a la caldera. Para garantizar una adecuada trazabilidad de la biomasa forestal, se implementará un

	sistema que mantenga registro mediante guías de despacho. Estas guías documentarán el origen y el volumen de biomasa, permitiendo así un seguimiento detallado de este proceso. Además, se asegurará que toda la información esté disponible para su fiscalización.																														
Captura de CO2 del aire	El sistema DAC para la captura de dióxido de carbono del aire considera la siguiente secuencia operativa: 1. Primero el aire es acondicionado por un proceso de filtrado y purificado 2. Luego es secado para eliminar la humedad y contenido de agua. 3. Posteriormente el aire es enfriado previo a su ingreso a los adsorbedores. 4. En los adsorbedores se hace circular el aire por una cámara compuesta de zeolita, adsorbiendo físicamente el dióxido de carbono. 5. El dióxido de carbono capturado es liberado mediante proceso de desorción y recolectado para su uso o almacenamiento. 6. Por último, el aire limpio de dióxido de carbono es liberado a la atmósfera. El sistema DAC para captura de CO2 del aire es una solución complementaria la cual estará operativa solamente como respaldo, ya que el sistema de conversión de biomasa es la principal vía de obtención de CO2 como insumo para el proceso de generación de metanol en la Planta.																														
Importación marítima de CO2	Se considera la importación marítima de dióxido de carbono criogénico desde el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro mediante tubería criogenizada que conectará con el parque de almacenamiento criogénico al interior de la Planta de Combustibles para su almacenamiento. Previo a su utilización en la síntesis de Metanol, el dióxido de carbono es conducido por la tubería en estado líquido hasta la línea de regasificación ubicada dentro del área de la Planta, que tiene como objetivo convertir el CO2 líquido a CO2 gaseoso para poder ser utilizado en la síntesis de Metanol. La regasificación se realizará por medio de intercambiadores de calor, utilizando agua para aumentar la temperatura del suministro hasta 30°C. Una vez que el suministro ha pasado a estado gaseoso y se encuentra en los parámetros de temperatura y presión indicados, ya puede entrar al sistema de producción de Combustibles diseñado para ser mezclado con el hidrógeno producido en la planta. Es importante mencionar que este dióxido de carbono provendrá de fuentes certificadas como “Biogénicas”.																														
Operación escenarios captura de agua	La captación de agua de mar, está directamente relacionado con los escenarios de producción, al respecto, se indica que: Cuando se utiliza la Planta de conversión de biomasa, se genera una fracción de agua, la cual, si bien es recirculada al proceso, se requerirá un caudal de agua fresca (make-up) para los sistemas de enfriamiento, por tanto, el requerimiento de agua de mar aumenta. En el caso de no realizar la conversión de biomasa para la obtención de CO2, se considera su importación, por lo cual no se genera una fracción de agua posible de recircular, por tanto, el caudal de operación requerido deberá provenir en su totalidad del suministro de la aducción. No obstante, el requerimiento es menor bajo un escenario de importación de CO2, dado que no se considera la necesidad de un make-up. Por otra parte, el Proyecto considera la producción de combustible siendo el principal producto el metanol, el cual podrá ser exportado en un 100% como metanol o bien ser empleado en la generación de gasolina y GL mediante su síntesis total o parcial en el reactor individualizado como MtG. En esta síntesis (gasolina y GL) se produce agua de descarte, la cual es recirculada al proceso, razón por la cual disminuye el requerimiento de agua fresca proveniente de la aducción. Cuando no se sintetiza gasolina y GL, no se genera esta fracción de agua de descarte y por tanto el suministro de agua fresca desde la aducción debe ser mayor. Por tanto, el diseño del sistema de aducción y caudal de captación dependerá de la alternativa de obtención del CO2 y del producto final (solo metanol o producción de gasolina y GL). En este sentido, el escenario de mayor consumo de agua de mar corresponderá a la obtención del CO2 a partir de biomasa y comercialización directa de metanol, sin producir gasolina y GL, lo que se traduce en un caudal de 34,0 m3/h o 816 m3/d, tal como se visualiza en la siguiente tabla: <table><tr><th>Escenario</th><th>Fuente CO2</th><th>Producto final</th><th>Máxima Agua de mar captada (m3/d)</th><th>Máxima Agua de mar captada (m3/h)</th></tr><tr><td>Caso 1</td><td>Biomasa</td><td>Gasolina y GL</td><td>713,5</td><td>29,7</td></tr><tr><td>Caso 2</td><td>Importación</td><td>Gasolina y GL</td><td>647,1</td><td>26,9</td></tr><tr><td>Caso 3</td><td>Biomasa</td><td>Metanol</td><td>816,0</td><td>34,0</td></tr><tr><td>Caso 4</td><td>Importación</td><td>Metanol</td><td>814,8</td><td>33,9</td></tr><tr><td>Caso 5</td><td>Biomasa + DAC</td><td>Gasolina y GL</td><td>734,7</td><td>30,6</td></tr></table>	Escenario	Fuente CO2	Producto final	Máxima Agua de mar captada (m3/d)	Máxima Agua de mar captada (m3/h)	Caso 1	Biomasa	Gasolina y GL	713,5	29,7	Caso 2	Importación	Gasolina y GL	647,1	26,9	Caso 3	Biomasa	Metanol	816,0	34,0	Caso 4	Importación	Metanol	814,8	33,9	Caso 5	Biomasa + DAC	Gasolina y GL	734,7	30,6
Escenario	Fuente CO2	Producto final	Máxima Agua de mar captada (m3/d)	Máxima Agua de mar captada (m3/h)																											
Caso 1	Biomasa	Gasolina y GL	713,5	29,7																											
Caso 2	Importación	Gasolina y GL	647,1	26,9																											
Caso 3	Biomasa	Metanol	816,0	34,0																											
Caso 4	Importación	Metanol	814,8	33,9																											
Caso 5	Biomasa + DAC	Gasolina y GL	734,7	30,6																											

Captación y conducción de agua de mar	La captación de agua de mar comienza desde el punto o sistema de captación, la cual es conducida a través del ducto de aducción hasta el edificio de bombas y desde allí se conducirá hacia la planta de tratamiento de agua desmineralizada y agua potable, a través de la tubería de conducción de agua de mar. El sistema de captación de agua de mar considera una velocidad promedio de succión de 0,067 m/s con un máximo de 0,076 m/s. Dicha variación en el caudal de aducción, dependerá de la alternativa de obtención del CO₂ y del producto final (solo metanol o producción de gasolina y GL), sin embargo, no superará una velocidad de captación de 0,15 m/s de acuerdo con el criterio de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) y Guía Para la Descripción de Proyectos de Plantas Desalinizadoras en el SEIA (2023). El sistema de captación contará con un sistema de retrolavado de aire equipado con un acumulador, un compresor y una cañería de 32 mm de diámetro que conducirá aire a presión hacia la captación con el objetivo de eliminar obstrucciones. Adicionalmente, habrá otra línea de 32 mm de diámetro que inyectará bisulfito sódico (NaHSO₃) en ducto de la captación (en la mitad del ducto aproximadamente) para eliminar incrustaciones. Se aclara que la inyección de bisulfito sódico se realizará exclusivamente cuando el sistema de captación esté operando, y dado que se suministrará aguas abajo de la captación, seguirá el flujo ascendente de aducción, en dirección hacia el edificio de bombas, descartándose contraflujo y liberación de este compuesto químico al mar. Dicha cañería auxiliar será alimentada por dos estanques de 1 m³ de capacidad cada uno los cuales se encontrarán ubicados en un costado de la sala de bombas con una pequeña bomba dosificadora.
Operación del sistema de tratamiento de agua	El proyecto considera un sistema de tratamiento de agua, para obtener agua potable para los trabajadores y para obtener agua desmineralizada requerida por la planta de Combustibles, la cual se realizará mediante la desalinización de agua de mar. Para lo anterior, se ha dividido en 2 sistemas: El sistema de tratamiento de agua está integrado por la Planta de tratamiento de agua desmineralizada y agua potable (PTAD) y la Planta de tratamiento cero descargas líquidas (ZLD). 1. <u>Planta de tratamiento de agua desmineralizada y agua potable (PTAD)</u> La planta de tratamiento de agua desmineralizada y agua potable (PTAD) se ubica al interior de un galpón estructural de 60 x 37 m, y corresponde a la instalación donde se realizará el pretratamiento y posterior desalinización del agua de mar para su uso como agua potable y para su uso en el proceso industrial (principalmente en la electrólisis). Particularmente, en el caso de la producción de agua industrial (agua desmineralizada), se considera la reutilización de agua de proceso a) Pretratamiento: Esta etapa comprende los tratamientos físicos y químicos necesarios para remover partículas en suspensión en el agua de mar, evitando con ello un ensuciamiento o taponamiento de las membranas durante el posterior proceso de desalinización. El agua de mar ingresa, en primer lugar, al sistema DAF, donde mediante un proceso de coagulación y floculación, utilizando productos químicos como cloruro férrico, las partículas coloidales presentes en el afluente se desestabilizan formando flóculos. Estos flóculos, mediante la adición de polielectrolitos conforman coágulos más grandes que luego pueden ser fácilmente retirados en sedimentador y filtración. Un sistema de barrido retira el lodo formado de la superficie del agua vertiéndolo en un sumidero desde donde se bombea hacia el sistema de deshidratación para la reducción del porcentaje de humedad y su posterior disposición en lugar autorizado fuera de la planta. Por su parte, el agua tratada pasa a la siguiente unidad sistema de filtración en malla autolimpiante (FMA). En los equipos FMA, el agua ingresa a través de una malla gruesa que protege el mecanismo de limpieza de los equipos de desechos de gran tamaño, para luego pasar por una malla fina que atrapa partículas de suciedad y las acumula dentro del filtro. El agua limpia fluye a través de la salida del filtro para pasar al sistema UF, donde finaliza el pretratamiento del agua de mar. El material acumulado en el filtro será limpiado y retirado periódicamente y dispuesto en lugar autorizado. La operación del sistema UF involucra una separación por presión, que permite, a través de su tamizado, la remoción de material particulado y contaminantes microbiológicos. b) Osmosis inversa de primer paso (SWRO): El agua de mar pretratada es enviada al sistema SWRO, donde se somete a una primera etapa de desalinización mediante proceso de osmosis inversa. Allí, el agua que presenta una alta concentración de sales es presurizado para vencer la presión osmótica, obligándola a pasar a través de membranas semipermeables dispuestas al interior de los tubos de presión, en contra del gradiente de concentración, obteniendo como resultado agua desalada y salmuera. El agua ingresa por uno de los extremos de los tubos de presión que conforman el tren

	de membranas, atravesando axialmente la primera membrana situada al interior de estos tubos. El agua desalada resultante, o con bajo contenido de sales disueltas, pasa al colector central ubicado en el eje de los tubos para luego ser evacuada al exterior hacia un tubo colector común para seguir con el siguiente proceso. El agua con el concentrado de sales disueltas, por su parte, continua su filtrado en la siguiente membrana donde se produce el mismo fenómeno anterior y así, continua la operación hasta que alcanza la última membrana, de tal manera de lograr el máximo aprovechamiento del agua de mar. El agua de rechazo resultante o salmuera es recolectada en el extremo opuesto a la alimentación del tubo de presión y derivada a la planta ZLD para su tratamiento. c) Remineralización y producción de agua potable: Aquella parte del flujo de agua desalada que es desviada para la producción de agua potable pasa por un filtro remineralizador y posteriormente es desinfectada mediante la dosificación de hipoclorito de sodio e inyección de NaOH para regular el pH. El agua potabilizada y lista para consumo es almacenada en un tanque de 10 m3 para su distribución a las distintas unidades de suministro de la planta de Combustibles. d) Acondicionamiento mediante sistema MBR: el agua de descarte de la planta de Metanol y MtG y el efluente de la PTAS también se incorporarán a la línea de producción de agua desmineralizada, para ello, a fin de asegurar concentraciones adecuadas de sólidos y DBO previo a la osmosis inversa de segundo paso, también serán sometidas a un pretratamiento que consiste en un biorreactor de membranas (MBR). En este sistema, el afluente entra en el biorreactor donde se pone en contacto con los lodos para luego ser filtrado en una membrana. El agua filtrada es retirada mientras que la biomasa permanece en el biorreactor hasta que su exceso es purgado a fin de mantener un tiempo de retención celular constante. Este ciclo se alterna con un corto periodo de limpieza, mediante aire o por retrolavado. El agua tratada proveniente del sistema MBR se incorporará a la línea de producción de agua desmineralizada posterior a su separación de la línea de producción de agua potable, por lo que en ningún caso el agua potable estará en contacto con las aguas de proceso. e) Osmosis inversa de segundo paso (BWRO): A fin de obtener un agua permeada de alta pureza, se implementa un sistema de osmosis inversa de segundo paso que es alimentado con el agua permeada del SWRO, el efluente del MBR y el condesado de los gases del proceso de conversión de biomasa forestal. Como la concentración de las sales en la alimentación es baja, ya que se trata de un agua que ha sido tratada por la SWRO, este equipo no cuenta con dosificación de antiincrustante, así como tampoco con sistema de limpieza de membranas. La BWRO considera el uso de membranas similares a las utilizadas en la SWRO, pero diseñadas para aguas con bajo contenido de sales disueltas, o salobres. f) Electrodionización continua: El objetivo de la electrodionización es eliminar las especies ionizadas presentes en el agua desalada sin requerir el uso de productos químicos en el proceso. El agua desalada proveniente de los 2 pasos previos de osmosis inversa pasa al sistema de electrodionización donde atraviesa varias cámaras formadas por membranas selectivas de iones ubicadas entre dos electrodos, así, el potencial eléctrico aplicado a los electrodos genera la migración de los iones hacia el compartimiento de concentrado, deionizando el agua. g) Almacenamiento de agua desmineralizada: Luego de esta última etapa, el agua tratada será almacenada en un tanque de 4.000 m3 de acero para su posterior uso en el proceso de electrólisis de la planta de Combustibles. La producción de agua desmineralizada variará dependiendo de la alternativa de obtención de dióxido de carbono (CO2) que se encuentre operativa y si se procesa o, en su defecto, se comercializa directamente el Metanol producido. 2. <u>Planta de tratamiento cero descargas líquidas (ZLD)</u> La Planta de tratamiento cero descargas líquidas (ZLD) corresponde a la instalación que recibirá los efluentes de rechazo de la PTAD, siendo su función producir un destilado de alta calidad para su recirculación al sistema de producción de agua desmineralizada y un sólido deshidratado de sal como subproducto del proceso, evitando, de esta manera, la descarga de salmuera al mar. Para ello la planta contempla un sistema de evaporación-cristalización integrado por un concentrador de salmuera (evaporador) y un cristizador de recirculación forzada. a) Evaporación – Cristalización en Planta

	Las corrientes de rechazo de la PTAD provenientes de los procesos SWRO y BWRO que son derivados a la planta ZLD ingresan al concentrador de salmuera donde es evaporada la mayor parte del agua. El concentrador de salmuera contempla un cuidadoso diseño térmico y mecánico que utiliza un proceso llamado evaporación con semilla, lo que genera la precipitación de compuestos como sulfato de calcio (CaSO4) y óxido de silicio (SiO2). El vapor generado en el concentrador de salmuera fluye hacia el compresor mecánico, lo que aumenta la presión de vapor y la temperatura de saturación. En tanto, el vapor se condensa en el exterior de los tubos y se recoge en el tanque de destilado. Desde este punto, el agua es recirculada a la línea de producción de agua desmineralizada para ser incorporada al proceso productivo. La salmuera concentrada, por su parte, pasa al cristalizador de recirculación forzada para su posterior tratamiento. La salmuera concentrada que sale del proceso de evaporación ingresa al cristalizador donde maximiza su concentración gracias al intercambiador de calor de circulación forzada, ya que se calienta por encima de su punto de ebullición. El concentrado de sal generado será acopiado temporalmente en una piscina de 177 m³ cuya capacidad de almacenamiento tendrá una autonomía de 30 días, por lo cual su retiro se realizará con una frecuencia mensual.
Electrólisis	El proceso de electrólisis permitirá obtener hidrógeno (H2) a partir de la electrólisis del agua y generar oxígeno como subproducto. Se estima una tasa máxima de producción de 112 ton/día de H2. La electrólisis separa las moléculas de hidrógeno y oxígeno presentes en el agua desmineralizada, mediante una corriente eléctrica continua, aplicada a través de los electrodos de las celdas electroquímicas. La planta de combustible ocupará las siguientes tecnologías de electrolizadores: - Electrolizador de membrana electrolítica polimérica (PEM): El agua reacciona en el ánodo para formar oxígeno e iones de hidrógeno cargados positivamente (protones). Los electrones fluyen a través de un circuito externo y los iones de hidrógeno se mueven selectivamente a través de la membrana polimérica hasta el cátodo. - Electrolizador alcalino: En el cátodo, se producen iones OH e hidrógeno a través de la reacción de agua y electrones. El hidrógeno sale de la celda hacia el separador de hidrógeno, mientras que los iones OH fluyen a través del electrolito hacia el ánodo donde cerrarán el circuito liberando los electrones y produciendo agua y oxígeno, los cuales fluyen hacia el separador de oxígeno Las corrientes de salida del proceso de electrólisis, O2 y H2, corresponden a una mezcla líquido-gas. Estas mezclas son separadas aguas abajo en el tanque separador respectivo a cada mezcla. La corriente líquida que es separada de las corrientes gaseosas (H2 y O2) es refrigerada con el objetivo de eliminar el calor residual producido en el proceso de electrólisis y así ser reutilizada en el mismo proceso. En el caso de los electrolizadores alcalinos la corriente líquida corresponde a una mezcla de agua con la solución electrolítica, en tanto que, en el caso de los electrolizadores PEM, corresponde simplemente a agua desmineralizada. Luego de la electrólisis, el hidrógeno (H2) es derivado al almacenamiento intermedio y posteriormente comprimido para llevarlo a la presión de mezcla para su ingreso a la unidad Deoxo/Dryer. Por otra, parte el oxígeno será liberado directamente a la atmosfera mediante un sistema de venteo el cual será habilitado en un punto seguro alejado de sustancias o materiales combustibles en el edificio de electrólisis.
Acondicionamiento de hidrógeno (H2)	El sistema de acondicionamiento de Deoxo/Dryer opera eliminando el oxígeno por una reacción catalítica y agua por tecnología de adsorción de una corriente de gas de dióxido de carbono. El dióxido de carbono ingresa a la unidad donde se acumula y drena cualquier agua libre. Si el compresor está funcionando, la válvula de entrada de hidrógeno se abre y el hidrógeno se dosifica en la corriente de gas de entrada principal. Luego se calienta en el reactor para iniciar la reacción catalítica. En el reactor, una parte del hidrógeno reacciona con el oxígeno formando agua (vapor) que es arrastrado con la corriente de gas. En el siguiente paso, el pre enfriador, la corriente de gas se enfría y el condensado acumulado se drena. La corriente de gas enfriado ingresa a la parte de secado de la unidad. Allí un adsorbedor seca el dióxido de carbono, mientras que el otro adsorbedor está en modo de regeneración. Después del tiempo de carga establecido, la unidad cambia automáticamente del agua saturada al adsorbedor regenerado. El hidrógeno (H2) en estado gaseoso deja el sistema de acondicionamiento Deoxo/Dryer a una presión de 6 bar y es comprimido para su almacenamiento a alta presión (7 – 51 bar) en tanques de 115 m³ para su posterior uso en la planta de síntesis de Metanol.

Proceso de síntesis de Metanol (CH3OH)	La síntesis de Metanol se realiza a partir del dióxido de carbono (CO2) obtenido a partir de las 3 alternativas descritas anteriormente y el hidrógeno (H2) obtenido de la hidrólisis de agua desmineralizada producida a partir de agua de mar y recirculación de aguas de proceso, considerando una producción de 24.500 ton/año de H2. El dióxido de carbono (CO2) e hidrógeno (H2) se alimentan y mezclan para formar el gas de síntesis, el cual es comprimido y transformado a Metanol en el convertidor de Metanol mediante la presencia de un catalizador de cobre – zinc. De esta reacción, se produce Metanol y agua, además monóxido de carbono (CO), el cual es liberado a la atmósfera mediante venteos. Para producir un Metanol grado AA, el Metanol crudo (37% contenido agua) se somete a un proceso de destilación para reducir su contenido de agua, del cual estima se producirán un máximo de 792 ton/día de Metanol de calidad comercializable. El Metanol obtenido en la destilación se almacenará en 2 tanques de 7.500 m³ de capacidad cada uno. Dependiendo de las condiciones del mercado el Metanol podrá ser comercializado directamente como producto final, en cuyo caso será conducido por la tubería de exportación hacia el Muelle N°2, o bien, utilizarse para la producción de eGasolina y GL, en cuyo caso será derivado a la Planta MtG.
Proceso de síntesis de Gasolina y GL	El proceso de síntesis de Gasolina y GL se inicia con el suministro de Metanol al reactor MtG. En este reactor el Metanol reacciona a presiones de 5 a 10 bar y a temperaturas de 300 a 350 °C con un catalizador para formar hidrocarburos (Gasolina cruda, principalmente alquenos) y generar un producto con un máximo de 40% de aromáticos y algo de nafteno. Luego, la Gasolina cruda pasa a la unidad de separación y purificación. En esta unidad se separa la fracción ligera de la Gasolina cruda que sale de la planta MtG como gas de escape conformado por una mezcla de hidrocarburos, principalmente con 1 y 2 átomos de carbono (C1 y C2), mediante equipo fraccionador. Esta corriente conectará con la planta de conversión de biomasa para utilizar su poder calorífico y reciclar las moléculas con contenido de carbono. Una segunda corriente de GL conformada por hidrocarburos con 3 y 4 átomos de carbono (C3 y C4) sale del proceso como producto final y es conducida hasta los tanques de almacenamiento de producto final de 185 m³. Una tercera corriente de Gasolina conformada por hidrocarburos con 5 a 8 átomos de carbono (C5 – C8) sale del proceso como producto final y es conducida hasta los tanques de almacenamiento de producto final de 20.000 m³. Una cuarta corriente de gasolina pesada conformada por hidrocarburos de 9 o más átomos de carbono (C9+) es bombeada hasta el área de tratamiento de Gasolina pesada. En esta área, los hidrocarburos de cadena larga son quebrados con hidrógeno (proceso químico llamado craqueo) para generar nuevas cadenas de hidrocarburos C5 – C8 y así aumentar la fracción de Gasolina. La planta MtG está diseñada para la conversión de aproximadamente 173.600 ton/año de Metanol en 70.000 ton/año de Gasolina y 8.030 ton/año de GL. Lo anterior, considera escenario de 100% de transformación de Metanol. Adicionalmente, el proceso productivo de Gasolina y GL genera como flujos secundarios gases y agua de descarte. Los gases consisten en una mezcla de hidrocarburos, alcohol, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO2) y nitrógeno (N2), que serán conducidos hasta la planta de conversión de biomasa para evitar la generación de emisiones a la atmosfera y aumentar la eficiencia del sistema en general, permitiendo la recuperación de las moléculas de carbono. En su defecto, en el escenario de que no puedan ser recuperados o que los procesos de recuperación se encuentren fuera de servicio, los gases serán enviados a la antorcha.
Operación zona de carga de GL	El GL producido será transportado a través de tractocamiones hacia Puerto Mardones o el destino que corresponda. Para ello, se tendrá un sistema de carga de GL que está diseñado como una estación techada al aire libre, destinada a la recepción de camiones equipados con sus respectivos estanques de carga de GL. Respecto al procedimiento de carga, los camiones que transporten el GL, se posicionarán en la estación de forma de establecer la conexión con el sistema de bombeo de GL hacia sus estanques. Este proceso se lleva a cabo bajo un riguroso monitoreo constante de parámetros críticos, tales como presiones y temperaturas, así como de las condiciones perimetrales, con el fin de prevenir incidentes y garantizar la seguridad en las operaciones de carga. La isla de GL considerará los equipos necesarios para el manejo y carga de GL segura, tales como; eliminador de aire/filtro, medidor de flujo tipo Coriolis, válvula de control de flujo, válvula de seguridad, e indicador y transmisor de presión y temperatura. Como sistema de seguridad, incorpora una válvula ON-OFF con operación remota, que está asociada al sistema contra incendios y a los paros de emergencia del patio de carga. Esta válvula bloqueará el suministro de GL al sistema de carga en caso de ser necesario. Además, se dispondrá un sistema de colectores de ventilación, que recoge

		los vapores del eliminador de aire, la válvula de seguridad y los respiraderos del camión cisterna, retornando estos vapores a los tanques de GL. Las conexiones de manguera para el camión cisterna, tanto para la carga como para la ventilación, consideran válvulas de desconexión rápida para facilitar desconexiones accidentales, garantizando así la seguridad durante el proceso de carga.
Operación instrumental y nitrógeno	aire y nitrógeno	En relación a la operación de la unidad de aire instrumental, esta unidad tomará aire atmosférico mediante un compresor, cuyo aire comprimido será distribuido al cabezal de aire de servicio general. El aire comprimido se utilizará en diversas unidades como electrolizadores, en la síntesis de metanol, planta de conversión de biomasa e importación marítima de CO2. Para el caso del Nitrógeno (N2), se contará con un sistema generador de nitrógeno a partir de aire proveniente del sistema de aire comprimido. El oxígeno separado será liberado a la atmósfera, mientras que el nitrógeno es comprimido a una presión entre 7 a 10 bar-manométricas y enviado al acumulador de gas para su posterior distribución al tren y los cabezales generales, los cuales se utilizan en los electrolizadores, síntesis de metanol y procesos auxiliares. En relación con las medidas de seguridad, se tomarán las siguientes consideraciones: 1. Se instalarán sistemas de detección de fugas: Sensores de gas y detectores de presión serán instalados en todas las tuberías y equipos que manipulan aire comprimido, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Esto permitirá la detección temprana de cualquier fuga para iniciar una respuesta inmediata. 2. Se integrará un sistema de alarma: Se implementará un sistema de alarma visual y sonora que se activará automáticamente al detectar una fuga. Este sistema alertará al personal para que inicie el protocolo de seguridad correspondiente. 3. Se implementará un procedimiento de evacuación: Se establecerá un plan de evacuación específico para el caso de fugas de gases peligrosos. El personal será capacitado para conocer las rutas de escape y los procedimientos de emergencia. 4. Se integrarán válvulas de cierre automático: Válvulas de cierre automático serán instaladas en las líneas de gas. Estas válvulas se activarán en caso de una caída brusca de presión, aislando la sección afectada y minimizando la fuga. 5. Se realizará monitoreo y mantenimiento periódico: Se programarán inspecciones periódicas y mantenimiento preventivo de todo el sistema de aire comprimido y gases. Las revisiones incluirán la comprobación de la integridad de conexiones, válvulas y otros componentes para reducir el riesgo de fugas.
Sistema de manejo de aguas lluvia		Las aguas son captadas y conducidas a piscinas de retención superficial. Las aguas no contaminadas serán derivadas a una piscina de retención y evacuadas posteriormente a un canal de drenaje, el cual permitirá que las aguas escurran hacia los canales existentes, habilitados con la construcción del camino. Las aguas potencialmente contaminadas tienen un separador de aceites y grasas (API) para la separación de los químicos del agua. Este último, consiste en un dispositivo diseñado para separar sólidos sedimentables y líquidos inmiscibles más ligeros que el agua, principalmente hidrocarburos, de corrientes de agua. El principio de funcionamiento de un separador API se basa en la diferencia de densidades entre el agua, los sólidos y los hidrocarburos, así como en la velocidad de ascenso de las gotas de aceite (Ley de Stokes). Los hidrocarburos (menos densos) tienden a flotar, mientras que los sólidos pesados se sedimentan. Esta separación ocurre en un ambiente de flujo controlado, que minimiza la turbulencia y maximiza la eficiencia de separación. Posterior a dicho sistema el agua sale con una concentración significativamente reducida de sólidos e hidrocarburos, fluye hacia la salida del separador a través de un vertedero de salida. Este vertedero también ayuda a mantener un nivel de agua constante dentro del separador. Las aguas serán reutilizadas o bien conducidas hacia el sistema de aguas lluvias previo análisis que asegure su calidad, acorde a la NCh 1333/ Of.78. El manejo de las aguas lluvias contaminadas, corresponde a una contingencia y no una situación de operación normal, por tanto, es importante mencionar que el separador API será dimensionado conforme a los caudales máximos esperados de escorrentía en las áreas potencialmente contaminadas, y su diseño final se realizará durante la etapa de ingeniería de detalle, asegurando el cumplimiento de la normativa y de los estándares del fabricante.
Sistema de manejo de derrames y aguas contaminadas		Se considera la recolección de todas las aguas de proceso que eventualmente sean contaminadas a causa de la operación de los equipos o en las distintas áreas de la planta. En primer lugar, se contendrán las aguas contaminadas en depósitos de aguas residuales distribuidos por la planta. Posteriormente, el agua contaminada recolectada se conducirá a la PTAD por gravedad o por bombeo si fuese necesario. Como parte del diseño del Proyecto, el objetivo es tratar toda el agua contaminada de manera que pueda devolverse al proceso de la planta de Combustibles.
Sistema de tratamiento de	de	En caso de emplearse electrolizadores alcalinos, tanto el condensado de agua de la producción y acondicionamiento de H2, de generación continua, como el afluente asociado al recambio de la solución electrolítica cada 7-10 años, son recolectados por

RILes de la producción H2	medio de drenajes cerrados (tuberías) y dirigidos hacia la piscina de recolección. En el sistema se suministrarán las dosis de HCl y NaOH requeridas para la neutralización de la solución, mediante sistema de bombas de dosificación, para luego ser bombeada hacia los estanques de neutralización, donde se dejará reposar la solución hasta hacer efectiva su neutralización. Una vez que la solución alcanza el pH deseado (pH 6-8), será bombeada a las piscinas de evaporación, lugar en el que la fracción sólida sedimentará y la fracción líquida se evaporará, lo que permitirá manejar el remanente como residuo sólido no peligroso conformado por sales, principalmente NaCl, y transportarlo en tambores metálicos de 220 litros para disponerlo en lugar autorizado. La frecuencia de retiro del remanente de la solución tratada será anual. Para dimensionar las piscinas de evaporación, se consideró la capacidad de evaporación y el aporte de agua correspondiente a precipitaciones existentes en la zona del Proyecto. El coeficiente de evaporación utilizado en el diseño del Sistema de Tratamiento de RILes fue obtenido como dato bibliográfico desde “Anales Instituto Patagonia vol. 44 n°1 Punta Arenas, 2016”, estudio llevado a cabo por en la Estación Climática Jorge C. Schythe, ubicada en el campus del Instituto de la Patagonia de la Universidad de Magallanes. Por otra parte, cuando los residuos líquidos provenientes del recambio de la solución electrolítica contengan vanadio dentro de sus componentes, serán manejados como residuo peligroso, y no serán dirigidos a la piscina, por lo cual se almacenarán en estanques de manera temporal, hasta su retiro a sitio autorizado para su tratamiento y disposición final. Para lo anterior, se habilitarán cuatro estanques con una capacidad individual de 60 m³.
Operación Planta Tratamiento Aguas Servidas (PTAS)	La planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) recibirá todas las aguas residuales provenientes de los servicios higiénicos de la planta de Combustibles, mediante un alcantarillado interno, y las depurará mediante un sistema de tratamiento por lodos activados. A continuación, se describe el sistema de tratamiento - Pretratamiento: El pretratamiento consistirá en la retención de los sólidos de mayor tamaño presentes en el afluente a la planta de tratamiento, que pueden interferir con el proceso. Para ello, previo al ingreso al sistema de tratamiento biológico se instalará una reja o malla metálica que retendrá los sólidos y permitirá el paso del agua. - Cámara de aireación: Corresponde al reactor donde se formará el licor de mezcla consistente en la mezcla aireada de las aguas servidas pretratadas y el lodo recirculado desde el sedimentador secundario. Las bacterias que normalmente estarán presentes en las aguas servidas se nutrirán de la materia orgánica que se encuentra disuelta y en suspensión, generándose un aumento en la población microbiana y consumo de oxígeno. Así, la materia orgánica se irá degradando. - Sedimentador secundario: El sedimentador secundario realizará dos funciones: la clarificación, es decir, la separación de los sólidos de mayor tamaño suspendidos en la mezcla de agua residual tratada, lo cual tiene como resultado un efluente clarificado y libre de sólidos sedimentables; y el espesamiento, es decir, la producción de un lodo secundario que contenga en alta concentración dichos sólidos sedimentados, así, éstos pueden ser recirculados a la cámara de contacto y aportar con mayor cantidad de microorganismos. El exceso de lodos, por su parte, será purgado al digestor. Tanto la recirculación como la purga de los lodos se realizará mediante bombas. - Digestor aeróbico: El digestor aeróbico consistirá en un tanque donde los lodos son acumulados y estabilizados en presencia de oxígeno mediante largos períodos de aireación. Los lodos espesados serán retirados del sistema y mediante un proceso de filtrado se reducirá su % de humedad. Posteriormente serán enviados a disposición final mediante empresas del rubro. Este retiro de lodos se realiza según la frecuencia definida de acuerdo con las especificaciones del mismo sistema de tratamiento. - Desinfección del efluente tratado: El objetivo de la desinfección es la inactivación de agentes patógenos que puedan encontrarse en el efluente tratado. Esta etapa considera la dosificación de hipoclorito de sodio en un tanque de contacto, y así, el efluente tratado tendrá un tiempo de retención adecuado para lograr la remoción de coliformes fecales. Luego de esta etapa, el efluente de la PTAS, cuya norma de cumplimiento será la NCh N°1.333 Of. 78, se recirculará al biorreactor de membranas del sistema de producción de agua desmineralizada que operará como pretratamiento para la incorporación de las aguas al proceso de desalinización y así ser reutilizada como agua de proceso. Es importante aclarar que esta agua es incorporada a la línea de producción de agua desmineralizada posterior al sistema de osmosis de primer paso, es decir, luego de la separación del flujo que es derivado a la línea de potabilización, por lo que en ningún caso el agua destinada al consumo humano estará en contacto con el efluente de la PTAS.

	El retiro de los lodos se realizará mediante empresas del rubro con una frecuencia acorde con las especificaciones de la PTAS. Como control se llevará un registro con la fecha de retiro de lodos, volumen, empresa contratista e identificación del camión.
Mantenciones	La planta de Combustibles considera actividades de mantenimiento que se desarrollarán de acuerdo con un plan de actividades elaborado por ingenieros y personal de planificación. El mantenimiento de la planta siempre será realizado por personal idóneo. El mantenimiento se desarrollará de forma continua durante toda la vida útil del Proyecto. Paradas importantes de la planta de Combustibles completa serán requeridas cada 4 años aproximadamente para realizar actividades de mantenimiento mayor y revisiones generales. Estas paradas podrían variar en periodicidad según especificaciones del equipamiento. Durante las paradas generales se realizarán las siguientes actividades: - Inspección y limpieza de tanques e intercambiadores de calor. - Lavado de concentrador de salmuera y membranas de osmosis y UF - Recambio del catalizador de las plantas de síntesis de Metanol y MtG. - Inspección de la planta de conversión de biomasa incluyendo equipamiento de las calderas y del sistema de limpieza de gases. - Revisión de los principales compresores alternativos y turbo compresores. - Revisión de la turbina de vapor de acuerdo con las especificaciones del fabricante. - Inspección de equipamiento general, tal como bombas, tuberías y válvulas. - Verificación, actualización y reemplazo (según sea necesario) del sistema de control, incluidos PLC e instrumentación de campo.
Transporte insumo, materiales y personal	El transporte en esta etapa considera transportar insumos como biomasa forestal, sustancias peligrosas, combustibles, además del transporte de residuos (yeso, sal, lodos, etc.) y el transporte de productos como GL. El transporte de personal se realizará mediante minubuses de capacidad 20 pasajeros y camionetas de capacidad 5 pasajeros. El transporte en buses estará a cargo de empresas autorizadas que cuenten con todos los elementos de seguridad, cumpliendo con las exigencias aplicadas al transporte privado de personas. El transporte estará circunscrito al traslado diario del personal desde la ciudad de Punta Arenas hasta las dependencias del Proyecto.
Termino operación planta de combustible	Una vez cumplido los 40 años de funcionamiento, se realizará una evaluación técnica y económica para determinar la posibilidad de continuar operando el proyecto, en el caso contrario, se dará termino a la operación de la planta.
Productos Generados	
Metanol	La planta de combustibles tendrá una capacidad de planta de producción de Metanol de 173.600 ton/año, producción que variará según el porcentaje que se destine a la producción de GL y Gasolina. El Metanol destinado para comercialización será bombeado desde los tanques de almacenamiento hasta el barco de destino que se ubicará en el Muelle N°2 del Terminal Cabo Negro, mediante tuberías de conducción.
Gas licuado	La planta de Combustibles tendrá una capacidad de planta de producción de GL de 8.030 ton/año, producción que se alcanzaría en el escenario de disponer todo el Metanol producido en la planta para dicho fin. Su despacho se realizará periódicamente en tractocamiones con isotanques semirremolque. Una vez cargados, los camiones transportarán el producto hacia Puerto Mardones o la ciudad, según corresponda.
Gasolina	La planta de Combustibles tendrá una capacidad de planta de producción de Gasolina de 70.000 ton/año, producción en el escenario de disponer todo el Metanol producido en la planta para dicho fin. La Gasolina será bombeada desde los tanques de almacenamiento, mediante un ducto de 16” que se habilitará por el Proyecto en dirección al Muelle N°1 del Terminal Cabo Negro.
Recursos naturales renovables	
Agua de mar	Tanto el agua de proceso como el agua potable requerida para la operación del Proyecto se obtendrá a partir de agua de mar, para ello se considera un sistema de captación para una capacidad máxima de aducción de 34 m³/h (equivalente a 816 m³/día o 9,4 l/s).
Aire	En el caso que se utilice el sistema DAC, se capturará una cantidad de 1,72 t/h de CO2 proveniente del aire
Emisiones y efluentes	
Material particulado y gases	En la fase de operación, se generarán emisiones atmosféricas a partir de actividades asociadas a utilización de maquinaria como cargador frontal, grúa horquilla, bobcat, etc y al funcionamiento de grupos electrógenos, en el caso que se utilice. Debido al tránsito vehicular, se generarán emisiones de material particulado debido a la resuspensión de polvo en caminos no pavimentado y pavimentado y se emitirán gases a la atmosfera debido a la combustión de motores.

	Asimismo, se generarán emisiones propias de la operación de Antorcha y Chimenea que considera el proyecto. En este sentido, debido a la operación de la planta de combustibles y, considerando distintos escenarios de producción (obtención de CO2 y producto a generar), se indica que, en todos los casos de operación, se estima una emisión directa de 0,71 ton/h de gases que se generaría en la antorcha, a excepción del Caso 3 que no se considera conversión del metanol a gasolina y GL, por tanto, la emisión en la antorcha es menor (0,17 ton/h). Por otra parte, y según los diferentes casos de producción, en el escenario de operación del Caso 2 y 4, no se generan emisiones atmosféricas desde la caldera, debido a que el CO2 se obtendrá por la importación de CO2, por lo cual sólo se generarán emisiones desde la antorcha, por tanto, se desprende que estos dos escenarios son los que menos emisiones generarían. Para mayor detalle en el Anexo VI-4 y Anexo VI-5 de la Adenda Complementaria, se presenta el informe actualizado del inventario y modelación de emisiones respectivamente, y en el Apéndice A del Anexo VI-5, se presentan las curvas de isoconcentración para cada contaminante. Adicionalmente, en el Anexo I-6 se presentan los balances de masa para determinar las emisiones para cada caso de producción.
Aguas servidas	Las aguas servidas tratado que saldrá de las PTAS con calidad de agua industrial, será recirculada al proceso, por lo cual no se considera descarga a algún curso de agua superficial u obras de infiltración. En un caso eventual (contingencia), en el que no sea posible recircular el agua, esta será sacada en camiones habilitados para tal fin y que cuenten con las respectivas autorizaciones a la sanitaria más cercana debidamente autorizada.
Residuos líquidos industriales	Para el tratamiento de RILes de la producción de H2 se construirá una piscina para conducir los siguientes RILes: - Reposición anual de solución electrolítica: corresponde a un afluente continuo, y se estima un nivel de reposición de 3,1 m3/año. - Recambio total de solución electrolítica: corresponde a un afluente esporádico u ocasional, y se estima un nivel de recambio de 1.000 m3/año a realizar cada 7 a 10 años. Estos RILes, previo a ser conducido a la piscina de evaporación, el afluente es neutralizado con hidróxido de sodio (NaOH) y ácido clorhídrico al 35% (HCl), por lo cual, la piscina se ha dimensionado para que reciba la mezcla de efluentes y se evapore el residuo líquido y decante el residuo sólido.
Ruido	Las fuentes de ruido que se utilizarán para la operación corresponden a equipos que operan al interior de recintos cuyas propiedades acústicas son incorporadas en la modelación de modo de obtener el nivel esperado al exterior con características acústicas que minimizan la propagación de ruido hacia el exterior. Específicamente, la pérdida de transmisión de ruido a través de elementos constructivos, como paredes, puertas, techo etc. Por otra parte, las tuberías que se utilizan en la etapa de operación permanecerán enterradas, por ende, no emiten ruido. Para más detalle revisar informe de estimación de ruido y vibraciones actualizado y adjuntado en el Anexo VI-3 de la Adenda complementaria.
Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	
Residuos sólidos domiciliarios (RESDOM)	Los residuos sólidos domiciliarios estarán constituidos principalmente por restos orgánicos, papeles y plásticos. Estos residuos serán almacenados en bolsas dispuestos en contenedores con tapa, rotulados y emplazados en un área delimitada y señalizada ubicado en el patio de salvataje, que tendrá una superficie de 1.000 m². El retiro de estos residuos estará a cargo de empresas del rubro y se realizará con una periodicidad de 2 veces por semana aproximadamente. El sector donde se dispondrán los RESDOM, tendrá una base sólida de radier de hormigón para facilitar su limpieza. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la operación del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.
Residuos industriales peligrosos (RSINP) no	Se generarán residuos industriales no peligrosos intrínsecos a la actividad de industrial realizada en la planta de Combustibles, los cuales consistirán en cartones, papeles de embalaje, filtros de aire y envases plásticos entre otros. Estos residuos se dispondrán en contenedores de gran tamaño al interior de la zona de acopio, en un área delimitada y señalizada, dentro del patio de salvataje. Su retiro se realizará según demanda y se dispondrán en lugares autorizados. Además, se contempla la habilitación de una bodega, ubicada en el sector del sistema de tratamiento de RILes de H2, al lado de la piscina de evaporación. Esta bodega será modular tipo jaula con malla de acero galvanizado, de manera de evitar el ingreso de

	animales o personas no autorizadas. En esta bodega se almacenarán los residuos sólidos provenientes de la piscina de evaporación, que no se evaporarán. Estos residuos se generarán de forma anual y será proveniente de las pérdidas menores que se generan del proceso, el cual será llevado a la bodega de acopio temporal ubicada en el sector de la piscina En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.
Ceniza	A partir de la operación de la Planta de conversión de biomasa, se generará un residuo correspondiente a las cenizas. En el caso, se contempla la generación de dos tipos de cenizas: “Cenizas volantes”, capturada por los sistemas de control de emisiones, y “Cenizas de fondo”, que precipitan en el fondo de la caldera y se extraen por gravedad cuando existe aglomeración de partículas grandes o en caso de parada de la caldera. La estimación de generación de cenizas en conjunto, se ha estimado en 14.981 ton/año, considerando un escenario de obtención de CO2 a partir de biomasa en un 100%. La ceniza generada será almacenada en un silo de 360 m³ de capacidad, lo cual le otorga una autonomía de 7 días, por lo cual su retiro se realizará con una frecuencia semanal. En cuanto a su materialidad, se prevé utilizar un silo de acero o similar dependiendo de las opciones del mercado, no obstante, se asegurará que éste sea hermético para evitar dispersión de cenizas. Desde el silo, las cenizas serán transportadas gravitacionalmente a camiones acondicionados para su transporte, ya sea camiones con silo semirremolque o camiones con carga humectada y cubierta. Respecto al manejo de la ceniza se indica que éstos serán gestionados en el contexto de la Ley 20.920/2016 del Ministerio de Medio Ambiente, principalmente en lo que respecta a su objetivo fundamental "disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización". En este sentido, el manejo de ceniza será valorizado mediante el reciclaje, para lo cual se gestionará de manera previa con gestores autorizados e interesados en el manejo de éstos. En caso de que no sea factible manejarlos con gestores autorizados, se procederá a trasladarlos en sitios de disposición final autorizado. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.
Yeso	Además de las cenizas, la Planta de conversión de biomasa generará otro residuo correspondiente al yeso. En relación con su almacenamiento, considerando la tasa de generación de yeso en el escenario de 100% biomasa, correspondiente a 119 t/año, será almacenado en un silo proyectado de 56 m³ de capacidad cubrirá un tiempo de almacenamiento de 13 meses. Desde el silo, el yeso será transportadas gravitacionalmente a camiones acondicionados para su transporte, ya sea camiones con silo semirremolque o camiones con carga humectada y cubierta. Respecto del manejo y disposición del yeso generado por la operación de la caldera de conversión de biomasa, se indica que éste será gestionado en el contexto de la Ley 20.920/2016 del Ministerio de Medio Ambiente, principalmente en lo que respecta a su objetivo fundamental "disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización". En este sentido, se pretende que el manejo de yeso será a través de su valorización mediante el reciclaje, para lo cual se gestionará de manera previa con gestores autorizados e interesados en el manejo de éste. En caso de que no sea factible manejarlo con gestores autorizados, se procederá a trasladarlo en sitios de disposición final autorizados, de acuerdo con la normativa vigente. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.
Concentrado de Sal	A partir del sistema de tratamiento de agua, en el efluente de rechazo de las etapas de osmosis inversa de primer paso (SWRO) y segundo paso (BWRO) en la planta ZLD, se obtendrá un concentrado de sal, el cual se ha estimado en un flujo masico anual de 2.397 t/año, considerando el caso de mayor generación de este residuo. Respecto a las características de la sal generada, ésta corresponde a un sólido que contendrá un 20% de humedad, por lo cual considera como un concentrado de sal.

	Respecto a las características fisicoquímicas del concentrado de sal, en tabla I-86 de la descripción de proyecto de la Adenda, se presenta las principales características fisicoquímicas, lo cual demuestra que dicha sal no constituye un residuo peligroso, no obstante, una vez entrada en operación el sistema, se tomarán muestras de manera periódica para asegurar sus características de no peligrosidad. En la planta, el concentrado de sal será acopiada temporalmente en una piscina de 177 m³ cuya capacidad de almacenamiento tendrá una autonomía de 30 días, por lo cual su retiro se realizará con una frecuencia mensual. La piscina será construida con materiales resistentes a la corrosión dado el ambiente salino al que se exponen. En particular, la piscina será construida con concreto con protección epóxica o geotextil para evitar filtraciones al suelo. Contará con cierre perimetral y señalética. Adicionalmente, contarán con un sistema de tapas que evitarán la dispersión de la sal por el viento. Dado que la sal se encuentra en estado húmedo, no serán necesarias las consideraciones para evitar que esta se humedezca. Para poder retirar la sal de las piscinas, estas contarán con sistemas de tornillos para su traslado desde las piscinas hacia los camiones especializados para el retiro. Posteriormente para su retiro y manejo el concentrado de sal será realizado considerando el objetivo fundamental de la Ley 20.920/2016, consistente en “disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización”. En este sentido, se pretende que el manejo de la sal como primera opción, será a través de su valorización mediante gestores autorizados e interesados en el manejo de éstos. De acuerdo con la definición legal indicada en la Ley 20.920/2016, la valorización corresponde a un conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen o su poder calorífico y comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización energética. Diversas publicaciones han mencionado que el concentrado de sal generado en procesos de desalinización presenta interés por presentar características fisicoquímicas que pueden ser reutilizadas en otros procesos o actividades tales como extracción de minerales o elementos, recuperación de energía, uso en acuicultura, para favorecer el deshielo, en curtiembres, en la agricultura y construcción. Considerando lo anterior, se ha estimado que la sal tiene propiedades que permiten que sea destinada a otros usos lo cual favorecería disminuir la cantidad destinada a disposición final fomentando así un enfoque de economía circular. En caso de que no sea factible manejarla con gestores autorizados para su valorización, se procederá a tratarla como un residuo y se procederá a su traslado a sitios de disposición final autorizados, de acuerdo con la normativa vigente. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.
Baterías	Respecto a la vida útil de las baterías, depende de los ciclos de carga y descarga y también de variables ambientales tales como la temperatura y variables técnicas como la profundidad de descarga y la corriente de carga. Algunos fabricantes estiman que este tipo de baterías podrían durar entre 4.000 y 6.000 ciclos, con una eficiencia del 60% a los 20 años de uso aproximadamente, lo que otorga una vida útil extendida de este tipo de baterías. En cuanto al manejo de los residuos generados por el reemplazo o bien término de la vida útil de estas baterías, se indica que este tipo de residuos se encuentran tipificados en la Ley REP (Ley 20.920 de 2016 del Ministerio de Medio Ambiente, indica que el instrumento de “responsabilidad extendida del productor aplicará también a las “baterías”, es decir se encuentra sujeta a la fijación de metas de recolección y valorización para su correcta gestión de los productores de baterías. No obstante, a lo anterior, los sistemas de almacenamiento son también eventuales generadores de residuos, por tanto, son los responsables de cumplir con la normativa vigente respecto al manejo de sus residuos generados, y acorde a lo establecido en el artículo 5 de la citada normativa (Ley REP) el generador debe entregar los residuos a un gestor autorizado. Por tanto, acorde a lo anterior, en caso de requerir el recambio de baterías, esto será gestionado con la empresa proveedora la cual deberá contemplar acciones que permitan cumplir con las metas de recolección y valorización.
Lodos	Los lodos serán tratados mediante digestión aeróbica, para lo cual se considera que serán acumulados y estabilizados en un estanque de acumulación estanco, para luego pasar por un proceso de filtración con el objetivo de disminuir el porcentaje de humedad. La frecuencia de retiro será con una frecuencia mensual o cada vez que se requiera, para lo cual se considerará una capacidad de almacenamiento hasta el 80%, una vez alcanzada esta capacidad se solicitará su retiro el cual estará a cargo de un

	servicio externo autorizado para su traslado y posterior tratamiento y/o disposición final en sitio autorizado. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.
Residuos peligrosos (RESPEL)	Los residuos peligrosos generados durante la operación del Proyecto corresponderán a lubricantes, catalizadores, materiales de limpieza contaminados, entre otros generados por la manipulación de envases de sustancias químicas. Por otra parte, se generarán lodos deshidratados provenientes del biorreactor de membranas (MBR), los cuales serán gestionados como residuos peligrosos, previo a su desclasificación, en caso de corresponder. Además, dependiendo del proveedor de electrolizadores, la solución electrolítica podría contener Vanadio en bajas proporciones (0,09% del volumen total del RIL generado), en este caso, el RIL será tratado como residuo peligroso. Por lo anterior, se habilitará en la planta de combustibles siete (7) bodegas de residuos peligrosos (RESPEL) de 15 m² cada una, distribuidas en distintos sectores acorde al punto de generación; 1 bodega en el sector electrolizadores, 1 bodega en planta de conversión de biomasa, 1 bodega en planta de tratamiento de agua, 1 bodega del sistema DAC, 1 en la planta MtG, 1 en planta de metanol, 1 en sector de servicios. Por otro lado, se habilitarán cuatro (4) estanques para el almacenamiento del residuo generado en caso de que la solución electrolítica provenientes de los electrolizadores contenga vanadio. Posteriormente, serán retirados de la planta hacia un sitio de disposición final.
Combustible	Durante la operación de la planta de Combustibles se utilizará combustible para el funcionamiento de los grupos electrógenos y operación de la maquinaria. Para el suministro a los grupos electrógenos se prevé un consumo anual de 141,8 m³, mientras que para la maquinaria se estima en 1.200 m³.
Sustancias peligrosas	Para el desarrollo de la fase de operación se requerirán de sustancias químicas, dentro de las cuales algunas se clasifican como sustancias peligrosas. En el Apéndice A del Anexo I-10 de la Adenda se presenta plano donde se identifica la ubicación de las instalaciones de sustancias peligrosas inflamables y otras instalaciones anexas, incluyendo los distanciamientos de seguridad, en dicho plano se incluyen los deslindes y otras construcciones. Respecto a la identificación y cuantificación de todas las sustancias almacenadas, en la tabla I-47 del capítulo descripción de proyecto de la Adenda, se encuentra el detalle de la sustancia, la cantidad anual estimada y su clasificación de riesgo y almacenamiento de las sustancias requeridas en la fase de operación. Respecto al detalle constructivo, cabe precisar que aquellas sustancias almacenadas en estanques, estos cumplirán la normativa vigente tanto nacional (D.S N° 43/2015, D.S N° 160/2009, D.S. N° 13/2024) como internacional aplicable (normas ISO, NFPA, API, entre otras) en cuanto a la materialidad y condiciones de seguridad. Entre las sustancias se encuentran: Cloruro férrico, hhipoclorito de sodio, hidróxido de sodio, ácido sulfúrico, hidróxido de potasio, ácido clorhídrico, metanol, gasolina, GL, nitrógeno, CO2 criogénico, etc.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre esta fase.	Capítulo 4
4.4.3. FASE DE CIERRE	
Habilitación de instalación de faenas	Se habilitarán las dependencias en las mismas zonas y con características similares a la instalación de faenas y campamento de la fase de construcción. Contará con oficinas, servicios higiénicos, planta de tratamiento de aguas servidas con infiltración, comedor, zona de acopio de residuos domiciliarios, industriales no peligrosos y peligrosos, sectores de almacenamiento de insumos, herramientas y/o equipamiento requerido en el desmantelamiento, entre otras dependencias necesarias para el desarrollo de las actividades.
Desmantelamiento o aseguramiento de infraestructura	Luego de la desenergización de la planta de Combustibles, se retirará el mobiliario, equipos, estructuras y fundaciones. Todas las construcciones factibles de desmontar que sean prefabricadas y tanques serán retirados. Las obras de hormigón incluyendo las fundaciones de la planta serán demolidas y excavadas hasta una profundidad de 30 cm a fin de retirar también la enfierradura. Luego se repondrá la capa superior para la siguiente etapa de revegetación y restauración.

	En cuanto a las obras marítimas, se desmovilizará la torre de captación, el ducto de aducción de agua de mar y los lastres. El retiro de las tuberías de conducción de agua de mar, de importación de CO2 criogénico, de despacho de Metanol y de despacho de Gasolina se realizará por tramos con una retroexcavadora y una grúa que permita su retiro y transporte. Todas las obras desarmadas se acopiarán dentro del mismo terreno según el tipo de residuos del que se trate. Luego de ello, cada uno de estos residuos será transportado, mediante vehículos especialmente habilitados y autorizados para este fin, a sitios de disposición final autorizados.
Restauración	En relación a la restauración de las áreas intervenidas, se llevarán a cabo las siguientes actividades: - Restauración de la geoforma: Se realizará el retiro y demolición total de las instalaciones en superficie y un retiro de las cimentaciones hasta una profundidad variable dependiendo del tipo de fundación y las condiciones del suelo, por lo cual se podrán retirar fundaciones desde los 30 cm bajo la cota del terreno, privilegiando la menor intervención posible, para luego perfilar el área, por ejemplo, mecánicamente con retroexcavadoras o bulldozers. Mediante la misma maquinaria, se suavizarán los taludes, en caso de existir, hasta alcanzar una pendiente similar a la del terreno circundante. - Restauración del horizonte superficial del suelo: Una vez que se hayan retirado las instalaciones, se realizarán las actividades para restaurar la superficie original, incorporando el suelo vegetal almacenado, distribuyéndolo de forma homogénea sobre las áreas intervenidas. - Restitución de las especies vegetales: Se recomienda que el periodo del año para la ejecución de esta actividad sea entre los meses de octubre a diciembre, acorde a las variables climáticas y de humedad de suelo que permitan propiciar el desarrollo de la vegetación. La siembra, se realizará mediante la técnica de hidrosiembra, que es un sistema de revegetación que consiste en aplicar mediante una hidro sembradora una mezcla en forma homogénea de semillas, agua y mulch (capa de material orgánico o inorgánico que protege la semilla de la acción del medio), que por medio de una bomba, es proyectada sobre la superficie a tratar, las semillas a utilizar corresponderán a una mezcla de especies, priorizando aquellas presentes en la zona, ya naturalizadas y con aptitud ganadera. - En forma complementaria se deberá evaluar la necesidad de fertilización del terreno y riego asistido. Durante la germinación, en caso de ser necesario, se implementará riego artificial, cuya frecuencia, volumen y duración será determinada por el profesional responsable de esta actividad, con objeto de mejorar la condición hídrica específica a los requerimientos de germinación y establecimiento poblacional. - Posterior a la siembra se debe evaluar la germinación y recuperación de la cubierta vegetal. Se realizarán dos reportes que serán enviados durante los 2 años siguientes a la implementación de las actividades de revegetación (un informe por año de monitoreo), elaborados en función de las actividades de monitoreo y control interno realizados para la evaluación de la evolución de la cobertura vegetal y para la determinación de indicadores de focos de erosión. Dichos reportes, se presentarán a la autoridad, el primero una vez finalizada la primera temporada de crecimiento y el otro una vez finalizada la segunda temporada (entre octubre y marzo, en particular para estepa es recomendable en marzo). El objetivo es asegurar el restablecimiento de coberturas iguales o superiores al 60% respecto a las parcelas de referencia durante la segunda temporada de crecimiento.
Prevención de futuras emisiones	Prevenir futuras emisiones desde la ubicación del Proyecto, para evitar la afectación del ecosistema incluido aire, suelo y agua Una vez cerrado el Proyecto no se prevén fuentes de emisiones que sean necesarias prevenir. Tras desenergizar las instalaciones, desmontar y dismantelar las obras permanentes del Proyecto, no se espera la generación de futuras emisiones, puesto que no existirán elementos que se relacionen con algún tipo de emisión, ni se utilizarán sustancias durante la operación del Proyecto que persistan en el lugar bajo algún tipo de acopio o disposición. De igual forma, no existirá el acopio de residuos de ningún tipo. Al momento de ejecutar la fase de cierre, se ha estimado habilitar plantas de tratamiento de aguas servidas en los mismos sectores proyectados durante la fase de construcción.
Mantenimiento, conservación y supervisión	Considerando el tipo de Proyecto y el dismantelamiento total que se realizará del mismo, no se contemplan actividades de mantenimiento, conservación y supervisión.

Retiro de la instalación de faenas	Una vez ejecutadas todas las actividades de desmantelamiento, y en conjunto con la limpieza y restauración del sector, se procederá al retiro de la instalación de faenas. Posterior al término de la fase de cierre, el área quedará libre de infraestructura ajena al entorno natural.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre esta fase.	Capítulo 4
4.5. CRONOLOGÍA DE LAS FASES DEL PROYECTO	
4.5.1. Fase de Construcción	
Fecha estimada de inicio	Primer Semestre del año 2027.
Parte, obra o acción que establece el inicio	Habilitación del campamento.
Fecha estimada de término	Primer semestre del año 2029.
Parte, obra o acción que establece el término	Restablecimiento de la geoforma
4.5.2. Fase de Operación	
Fecha estimada de inicio	Segundo semestre del año 2029.
Parte, obra o acción que establece el inicio	Puesta en servicio
Fecha estimada de término	Segundo semestre del año 2069.
Parte, obra o acción que establece el término	Término operación de la planta de combustible.
4.5.3. Fase de Cierre	
Fecha estimada de inicio	Segundo Semestre del año 2069.
Parte, obra o acción que establece el inicio	Habilitación de la instalación de faenas.
Fecha estimada de término	Segundo Semestre del año 2071.
Parte, obra o acción que establece el término	Retiro de la instalación de faenas.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre esta fase.	Capítulo 4

5°. Que, los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 que el proyecto genera o presenta son los que a continuación se describen:

5.1. REASENTAMIENTO DE COMUNIDADES HUMANAS O ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA DE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES DE GRUPOS HUMANOS																		
Impacto ambiental		Aumento de los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos usuarios de la ruta 9 norte																
		Debido a que el proyecto presenta transporte de carga sobrepeso y/o sobredimensionado, esto generará un impacto significativo sobre los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos que utilizan la ruta.																
Parte, obra o acción que lo genera		Transporte de carga sobrepeso y/o sobredimensionado																
Fase en que se presenta		Construcción																
b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.		En base a la acción transporte de carga sobrepeso y/o sobredimensión, que contempla el proyecto en la fase de construcción. Se transportarán 160 piezas desde el Muelle Mardones, ubicado en la ciudad de Punta Arenas, hasta el área de la Planta de Combustible mediante camiones, que circulan a una velocidad inferior a la habitual, acompañados por escoltas. El transporte se realizará mediante un convoy, el cual estará configurado con tres camiones, es decir, en un viaje se transportarán tres piezas con sobrepeso y/o sobredimensión, por tanto, el número de viajes total para este tipo de cargas será de 54, desarrollado en 5 meses.																
		<table><tr><td>Cantidad de piezas</td><td>Viajes por semana</td><td>Camiones por con- voy</td><td>Piezas transportadas por semana</td><td>Piezas por mes</td><td>Meses necesarios para completar el transporte</td></tr><tr><td>160</td><td>3</td><td>3</td><td>9</td><td>36</td><td>4,4</td></tr></table>					Cantidad de piezas	Viajes por semana	Camiones por con- voy	Piezas transportadas por semana	Piezas por mes	Meses necesarios para completar el transporte	160	3	3	9	36	4,4
		Cantidad de piezas	Viajes por semana	Camiones por con- voy	Piezas transportadas por semana	Piezas por mes	Meses necesarios para completar el transporte											
160	3	3	9	36	4,4													
Los impactos potenciales que tiene la acción de transporte de carga sobrepeso y/o sobredimensión, se generarán únicamente durante el trayecto de ida hacia el Proyecto, es decir, cuando los camiones estén cargados. Durante esta acción, se espera una reducción en la velocidad de circulación en la ruta de circulación debido a las características de la carga, así como la implementación de cortes temporales en las vías, particularmente en la Ruta 9. Estas medidas podrían afectar la circulación normal de los usuarios de la																		

	vía. En contraste, el retorno de los camiones vacíos no generará inconvenientes significativos en cuanto a tiempos de desplazamiento o afectaciones a la circulación vial. Esto se debe a que, al no transportar carga, los camiones pueden circular a velocidades normales y sin sobrepasar los límites de la calzada, eliminando la necesidad de cortes de vía o restricciones adicionales. Por lo tanto, el impacto del transporte de carga sobrepeso y/o sobredimensionada, se limita únicamente al trayecto de ida con la carga especial, desde el Muelle Mardones hacia el área del Proyecto. Para la evaluación del impacto y para describir la condición basal, se realizaron mediciones vehiculares continuas en la Ruta 9 en el tramo en cuestión, durante 24 horas, considerando tres días representativos de la temporada estival (temporada entre enero y la primera quincena de marzo). Estos días, capturaron periodos de mayor flujo asociado a vacaciones, correspondieron a lunes 26, miércoles 28 de febrero y viernes 01 de marzo de 2024. Asimismo, se incluyeron mediciones de flujo peatonal en puntos de control previamente definidos, obteniendo un panorama completo de las dinámicas de circulación vehicular y peatonal. Esta información se presenta en la actualización del Estudio de Movilidad presentado en el Anexo VII-1 de la Adenda Complementaria. Posteriormente, se realizó una simulación en AIMSUN para determinar los tiempos que se demora el convoy, como los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos que son usuarios de la ruta 9. Para los distintos escenarios y alternativas evaluadas, donde incluye el transporte del convoy, muestra que, en el período diurno, se genera un aumento en los tiempos de desplazamientos. Es decir, para los usuarios que se desplazan desde Punta Arenas hacia el Proyecto (sentido sur a norte), el tiempo de viaje es de 36 minutos en comparación con los 16,16 minutos en la situación base para el mismo tramo, o sea un aumento de los tiempos de desplazamiento de 19,84 min. Por su parte, para aquellos que circulan en sentido contrario (norte a sur, desde el Proyecto hacia Punta Arenas), el tiempo de viaje es de 23,12 minutos en comparación a los 14,93 minutos de la base, o sea un aumento de los tiempos de desplazamiento de 8,19 min. Esta situación se debe a los cortes de tránsito y a la baja velocidad con la que se desplaza el convoy, lo que impacta especialmente a las vías secundarias, donde los vehículos deben esperar a que el transporte de carga especial complete su recorrido para retomar la circulación. En este sentido, se determina que el proyecto generará un impacto significativo sobre los grupos humanos, específicamente generará un “Aumento en los tiempos de desplazamiento para los grupos humanos usuarios de la Ruta 9 Norte”. No obstante, debido a la caracterización vial muestran que los flujos vehiculares existentes en la Ruta 9 registran periodos de mayor demanda en las primeras horas de la mañana 7:00 hasta las 10:00 horas y en la tarde desde las 17:00 hasta las 20:00 horas. Por ende, se puede concluir que, la mejor opción para la circulación del convoy es el desplazamiento en la jornada nocturna, donde se observa el flujo vehicular más bajo, representando aproximadamente tan solo el 25% del tránsito en horario diurno. Producto del bajo flujo vehicular que circula en la noche, los indicadores operativos son bajos, descartando congestión en el área de influencia en ese periodo (escenario base), lo cual, permitirá que el convoy de la carga sobredimensionada y de sobrepeso tenga una menor incidencia en el tránsito de la zona, viéndose un menor número de usuarios afectados por el aumento en el tiempo de desplazamiento de algunos arcos producto de la baja velocidad de circulación de este, para lo anterior, se justificó mediante modelaciones en AIMSUN que el cambio de horario, mitigaba el impacto (ver acápite 7 del presente documento). Respecto a conflictos con otros modos de transporte, también se recomienda la circulación nocturna, en donde el transporte en otros modos es bajo o nulo, específicamente en el caso de peatones y ciclistas, de esta forma, no se ven afectadas sus trayectorias y tiempos de desplazamiento, en tanto la fase de construcción del Proyecto no contempla realizar intervenciones en las veredas ni franjas peatonales, ya que no se llevarán a cabo trabajos en la vía pública que interfieran con el tránsito peatonal, ni habrá obstrucciones en los accesos, veredas o pasos peatonales como la pasarela existente dentro del área de influencia ni generará ni atraerá flujo peatonal (circulación a pie) adicional en el área de estudio; así como tampoco no se prevé ninguna obstrucción a las ciclovías existentes ni a las calzadas vehiculares utilizadas por los ciclistas.

	Además, se evalúo el efecto sinérgico del transporte de carga sobredimensionada del Proyecto “Planta de Combustibles”, y del proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, para ello se consideró como escenario desfavorable, que ambos convoys circulan en una misma hora por la Ruta 9. Por tanto, para efectos de los datos de entrada del modelo, se planteó que cada proyecto circulara con un convoy cada uno conformado por tres camiones sobredimensionados más escoltas y un espacio entre ellos con un largo máximo de 300 metros. Por todo lo antes expuesto, el titular presenta un conjunto de medidas para mitigar el impacto significativo: 1. Transporte nocturno de carga sobredimensionada y de sobrepeso: 2. Plan de Difusión: 3. Plan de comunicación con grupos humanos del sector norte de Punta Arenas 4. Plan de Gestión Vial 5. Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas En base a la primera medida, se indica que el transporte de carga con sobredimensión y/o sobrepeso se realizará en horario nocturno, dentro del bloque comprendido entre las 23:00 y las 05:00 horas. Este rango no representa la duración efectiva del traslado, sino el período habilitado para su ejecución, el cual corresponde al horario de menor demanda vehicular en el área de influencia. Por tanto, se puede concluir que el horario nocturno es de menor afectación a los usuarios de la red vial y a los sistemas de vida de los grupos humanos presentes en el área de influencia. En base a las medidas correspondiente al Plan de Difusión, Plan de comunicación con grupos humanos del sector norte de Punta Arenas y Plan de Gestión Vial. Estas medidas vienen a complementar la primera medida, cuyos objetivos apuntan a la coordinación, difusión y comunicación permanente con los grupos humanos, de forma que estos puedan planificar sus traslados considerando las características de intervención en la ruta 9. Lo anterior, permitirá mitigar la manifestación del efecto significativo, ya que la grupos humanos usuarios de la ruta 9 norte, podrán conocer los días y horarios específicos del paso del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso, así como también la duración de la circulación de este tipo de vehículos, las limitaciones de desplazamiento y recomendaciones de uso de la Ruta 9 para que de esta manera puedan planificar sus desplazamientos por la señalada ruta, minimizando la posibilidad de encuentro con el señalado transporte y por ende, facilitando de esta manera la circulación vehicular y minimizando los posibles efectos en los desplazamientos de los usuarios. Finalmente, la medida de buzón de recepción de inquietudes ciudadanas también complementa las medidas anteriores y permitirán sostener una retroalimentación permanente con la comunidad, para así visibilizar y diagnosticar constantemente las acciones asociadas al transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso, como también de la ejecución de las medidas.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	
Capítulo 6.2	

6°. Que, durante el proceso de evaluación se han presentado antecedentes que justifican la inexistencia de los siguientes efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300:

6.1. RIESGO PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN, DEBIDO A LA CANTIDAD Y CALIDAD DE EFLUENTES, EMISIONES Y RESIDUOS	
Impacto ambiental	Riesgo a la salud de la población por aumento de niveles de ruido
	Se generarán emisiones de ruido producto de las actividades de construcción y operación, por ende, se podría generar un riesgo a la salud de la población por emisiones de ruido.
Parte, obra o acción que lo genera	Todas las partes
Fase en que se presenta	Todas las fases
Impacto ambiental	Riesgo a la salud de la población por aumento concentraciones de material particulado y gases en el aire
	Se generarán emisiones de material particulado y gases producto de las actividades de construcción y operación, por ende, se podría generar un riesgo a la salud de la población por emisiones atmosféricas al aire
Parte, obra o acción que lo genera	Todas las partes
Fase en que se presenta	Todas las fases

Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 5 del Reglamento del SEIA:	
a) La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.	Para la evaluación sobre este literal, se consideró tanto, para la fase de construcción como de operación, el escenario más desfavorable para estimar las emisiones atmosféricas y evaluar cómo estas emisiones pueden impactar este objeto de protección. Para lo anterior, se debe tener en consideración lo indicado en la “Guía para la Evaluación Ambiental del Riesgo para la Salud de la Población” (SEA, 2023), dentro de los criterios para evaluar el riesgo a la salud de la población, se debe considerar: a) Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional b) Superación de valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental de los Estados que señala el Reglamento del SEIA c) Aumento del riesgo preexistente d) Superación de los valores establecidos en las normas de emisión. En base a los cuatro criterios expuestos anteriormente, específicamente sobre el criterio b) y d) se debe indicar que se realizó la evaluación del riesgo a la salud de la población en función de las normas de calidad primaria vigentes en el territorio nacional, por ende, no se consideró la de otros Estados. En relación al criterio c), se precisa que el proyecto habilitó una estación de monitoreo emplazada cercano al área de Planta de Combustible y campamento, en las coordenadas UTM WGS84; 374.729E y 4.133.426N. La ubicación de la estación fue definida en función de las consideraciones establecidos en la “Guía para la descripción del área de influencia calidad del aire en el área de influencia de proyectos que ingresan al SEIA” (SEA, 2015). La estación consideró un periodo de mediciones de seis meses durante el año 2024 (marzo – agosto) midiendo los parámetros; MP10, MP2,5, SO2 y NO2. En base a los resultados de las mediciones, que representan la línea de base de calidad de aire por emisiones atmosféricas (adjuntadas en Apéndice A, Anexo VII-4 de la Adenda), no se verifica que exista un riesgo preexistente, dado que las concentraciones basales medidas son de baja magnitud y no constituyen un escenario de latencia y/o emergencia. Por tanto, a continuación, se presenta el análisis si las emisiones atmosféricas generadas por el proyecto superarán los valores de concentración y períodos establecidos en normas primarias de calidad ambiental nacional. (criterio a). <u>Fase de construcción:</u> Para esta fase, el escenario de mayor emisión corresponde al primer año de construcción en el cual se generan las mayores emisiones debido principalmente a los movimientos de tierra y maquinaria requeridos, lo cual fue demostrado en el inventario de emisiones actualizado y adjuntado en el Anexo VI-4 de la Adenda complementaria. En este informe actualizado, se incluyen todas las maquinarias y movimiento de tierras generados en las distintas áreas del proyecto, como Planta de Combustibles, instalación de faenas sitios de acopio, disposición de material de excavación (sector de Kon Aiken) y área de campamento. Una vez realizada la estimación se emisiones, posteriormente se realiza una modelación con el software CALPUFF, con el objetivo de determinar la concentración de los contaminantes atmosféricos, tales como: material particulado respirable fino (MP2.5), material particulado respirable (MP10), dióxido de nitrógeno (NO2), monóxido de carbono (CO) y dióxido de azufre (SO2) y además, de obtener las curvas de isoconcentración e isodepositación dentro de un dominio. Asimismo, en la modelación se integran datos como fuentes de emisión, receptores, datos meteorológicos, topografía y uso de suelos. Por lo tanto, con los resultados del modelo de dispersión de contaminantes, se obtuvieron los aportes del proyecto sobre 34 receptores humanos de interés y se comparó el aporte del proyecto en cada uno de ellos con los límites establecidos en las normas de calidad chilenas primarias, determinando el aporte máximo del proyecto. Las normas de referencia fueron: - D.S. 12/2011- ESTABLECE NORMA PRIMARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO FINO RESPIRABLE MP 2,5 - D.S 12/2022- ESTABLECE NORMA PRIMARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP10 - D.S 40/2024- ESTABLECE NORMA PRIMARIA DE CALIDAD DEL AIRE PARA DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)

	- DECRETO 115/2002 “ESTABLECE NORMA PRIMARIA DE CALIDAD DE AIRE PARA MONÓXIDO DE CARBONO (CO)” - DECRETO 104/2018 ESTABLECE NORMA PRIMARIA DE CALIDAD DE AIRE PARA DIÓXIDO DE AZUFRE (SO2) Respecto a los resultados, se puede concluir que, en cuanto a los aportes de material particulado respirable fino (MP2,5) del Proyecto, en todos los receptores son de baja magnitud, y no superan el 14,8% y 10,1% conforme con la normativa primaria de calidad del aire de este contaminante para los periodos de 24 horas y anual respectivamente. Mientras que para material particulado respirable (MP10), los aportes alcanzan un 39,8% y 27% de acuerdo con lo máximo permitido por la normativa para periodo de 24 horas y anual, respectivamente. En cuanto al aporte de monóxido de carbono (CO) y dióxido de azufre (SO2) del Proyecto sobre los receptores evaluados según la norma primaria de calidad del aire, se puede establecer que los valores son casi nulos, puesto que los porcentajes con respecto a las normativas de periodo de 1 hora, 8 horas, 24 horas y anual, según corresponda, no sobrepasan el 2,3%. En cuanto al aporte de dióxido de nitrógeno (NO2) del Proyecto, se puede indicar que los valores determinados mediante el modelo de dispersión no superan el 38,7%, 37,9% y 13,90% de la norma para el periodo de 1 hora, periodo de 24 horas y anual, respectivamente, asociado a este contaminante. Por tanto, no se proyecta superación en las concentraciones estimadas de las normas de calidad primaria en ninguno de los contaminantes evaluados (Material particulado y gases de combustión), representando porcentajes menores de la norma sobre los receptores de interés. No obstante, y en base a la localización del proyecto, se realiza un análisis de sinergia del proyecto con otros proyectos con RCA y en evaluación en paralela, específicamente con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Por tanto, se realizó el análisis, y se obtuvo que la concentración total esperada, correspondiente al aporte del proyecto, sumado a la Línea Base, más el aporte de otros proyectos, resultando que en ningún receptor se sobrepasa el límite normativo. Para mayores detalles de la metodología de la modelación y resultados de todos los contaminantes, se adjunta en el Anexo VI-5 de la Adenda complementaria, el informe de la modelación realizada en Calpuff. <u>Fase de operación:</u> En la etapa de operación, se considera el escenario más desfavorable, al primer año completo de la fase de operación. A diferencia de la etapa de construcción, para la fase de operación, se debe tener en cuenta los distintos escenarios de producción, ya que el escenario más desfavorable para la generación de emisiones corresponde al Caso 1 en el cual la obtención de todo el CO2 requerido para la síntesis de metanol se realiza mediante la planta de conversión de biomasa. Además, se considera que parte del metanol generado es utilizado para la producción de gasolina y GL, por tanto, es el peor escenario modelado. En este caso, se aclara que las salidas de los gases de estos procesos, se genera por la chimenea de la planta y antorcha respectivamente. Por lo anterior, se realiza la modelación en CALPUFF considerando el escenario del Caso 1, cuyos resultados se puede visualizar en el Informe de la modelación realizada en Calpuff adjuntada en el Anexo VI-5 de la Adenda complementaria. No obstante, en base a los resultados de la fase de operación incluyendo todas las actividades que generan emisiones de material particulado y gases se puede mencionar que: Los aportes de material particulado respirable fino (MP2.5) del Proyecto en todos los receptores son de baja magnitud y no superan el 1,3% y 0,3% conforme con la normativa primaria de calidad del aire de este contaminante para los periodos de 24 horas y anual respectivamente. Mientras que para material particulado respirable (MP10), los aportes alcanzan un 4,5% y 0,9% de acuerdo con lo máximo permitido por la normativa para periodo de 24 horas y anual, respectivamente. En cuanto al aporte de monóxido de carbono (CO) y dióxido de azufre (SO2) del Proyecto sobre los receptores evaluados según la norma primaria de calidad del aire, se puede establecer que los valores son casi nulos, puesto que los porcentajes con respecto a las normativas de periodo de 1 hora, 8 horas, 24 horas y anual, según corresponda, no sobrepasan el 0,3%. En cuanto al aporte de dióxido de nitrógeno (NO2) del Proyecto sobre los receptores evaluados se pueden establecer que los valores determinados mediante el modelo de dispersión no superan el 5,8%, 6,9 % y 3,3% de la norma de

	periodo de 1 hora, 24 horas y anual, respectivamente, asociado a este contaminante. En cuanto al aporte de dióxido de azufre (SO₂) del Proyecto sobre los receptores evaluados según la norma secundaria de calidad del aire, se puede establecer que los que los valores son casi nulos, puesto que los porcentajes con respecto a las normativas de periodo de 1 hora, 24 horas y anual, según corresponda, no sobrepasan el 0,3%. Respecto de la evaluación del efecto sinérgico para la fase de operación, en base, a la información de calidad de aire indicada en el Proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” permite estimar de forma general que las emisiones durante la etapa de operación de dicho proyecto no generarán aportes significativos al Proyecto, debido principalmente a que las emisiones de dicho proyecto, en su etapa de operación son bajas y además se circunscriben dentro del área geográfica del proyecto, no interfiriendo en ningún caso en el área de influencia del Proyecto Cabo Negro. Por ende, la evaluación de sinergia en el peor escenario se circunscribe a la etapa de construcción. <u>Fase de cierre:</u> Para la estimación de emisiones en la fase de cierre, presentada en el Anexo VI4 de la Adenda complementaria, se visualizó que durante esta fase, se emitirán menores cantidades de emisiones que las otras etapas del proyecto, por ende, cumpliría con la normativa ambiental vigente. Finalmente, de acuerdo a todo lo anterior es posible concluir que en base al literal a) del artículo 5 del D.S N° 40/2012 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, los aportes del Proyecto en términos de concentraciones de material particulado (MP10 y MP2,5) y gases de combustión (SO₂, NO₂, CO) no superarán los valores establecidos en la normativa ambiental vigente, siendo su contribución de baja magnitud y por tanto no implican un riesgo en la salud de la población.
b) La superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.	Para la evaluación de ruido sobre el objeto de protección, Salud de la población, para fuentes fijas, se debe evaluar y dar cumplimiento a los límites de emisión de ruido establecidos acorde al D.S. 38/2011 del MMA que Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica. Por ello, se deben definir los límites máximos permisibles y en consecuencia que todos los receptores se ubican en zona rural (fuera del límite Urbano), los límites máximos permisibles se determinan a partir del “Ruido de Fondo”. Para ello, se realizaron las mediciones correspondientes y los resultados de los niveles basales de ruido para los receptores sensibles fluctuaron entre los 41 dB(A) y 67 dB(A) en periodo diurno, mientras que para el horario nocturno los valores fluctuaron entre los 43 y 59 dB(A) donde la principal fuente de ruido corresponde al viento en ambos casos (diurno y nocturno). En general, el ruido ambiental es de naturaleza rural, no obstante, los receptores emplazados en el sector de Cabo Negro registraron mayores niveles al estar inmersos en un área industrial correspondiente al Parque Industrial Cabo Negro. <u>Etapas de construcción:</u> Las fuentes de ruido asociadas a la fase de construcción fueron definidas considerando la descripción del Proyecto, en relación con el uso de maquinaria pesada y tránsito de camiones en las distintas obras a ejecutar. A partir de esta información, se establecieron niveles de emisión unitarios por tipo de maquinaria (ver Tabla 12 del Anexo VII-2 de la Adenda), los cuales fueron posteriormente combinados según el esquema de operación para conformar los distintos Frentes de Trabajo (FT), determinando así los niveles totales de emisión por frente de trabajo. Por lo cual, la modelación acústica fue desarrollada aplicando como criterio representar el peor escenario, asumiendo la operación simultánea de todas las fuentes de ruido y frentes de trabajo proyectados para la fase de construcción. Por ende, las emisiones de ruido provenientes de las actividades de escarpe, movimientos de material de excavación, entre otros, han sido cuantificadas y modeladas, adjuntando el respectivo informe en el Anexo VI-3 de la Adenda complementaria. Acorde a los resultados expuestos en el citado Anexo, en todos los receptores se da cumplimiento a los límites establecidos en función del D.S. N° 38/11 del MMA (Tabla 22, Tabla 23 y Tabla 24 del Anexo IV-3 Adenda Complementaria). Los niveles modelados sobre los receptores en horario diurno se encuentran entre 38 (Receptor R05.3, Planta de combustible) y 61 dB(A) (Receptor R13, Planta de Combustible) siendo en todos los casos menor que el correspondiente límite normativo. Para el caso del horario nocturno, también se cumplen con los límites establecidos por la norma, incluyendo la medida de control de ruido consistente en una barrera acústica

	de 2,4 m cercana al receptor R04, correspondiente a una galpón, perteneciente a ENAP (instalaciones industriales vecinas). En cuanto a la acción de transporte, se realizó el cálculo de los niveles de ruido del tránsito vehicular durante la fase de construcción (más desfavorable) en términos del descriptor LDN (24 horas) considerando diversos puntos de control situados en el entorno de las rutas. Los resultados demuestran que el ruido asociado al flujo vehicular del proyecto generará niveles promedios durante la jornada que no provocarán incrementos en el nivel de ruido promedio actual (sin Proyecto) por lo que se puede calificar “sin “impacto” en conformidad con la metodología de evaluación de la FTA de Estados Unidos adoptada como criterio de evaluación en todos de los receptores evaluados. No obstante, para la determinación del análisis de sinergia por las emisiones de ruido, se ha considerado metodológicamente el Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación del Efecto Sinérgico asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la población (abril 2022). Conforme a lo anterior, se analizan los 48 Proyectos cercanos al área del proyecto. De los 48 proyectos iniciales, se determinó que, con 8 proyectos se presentan sinergia por ruido, debido a la intercepción de las áreas de influencias de los proyectos. A partir del cruce de receptores del presente proyecto con los otros proyectos con RCA y proyectos en evaluación paralela, se realiza la evaluación de cumplimiento de la normativa de referencia. En la tabla 30 y tabla 31 del informe adjuntado en el Anexo VI-3 de la Adenda complementaria, se presentan los resultados de análisis por sinergia, concluyendo que también cumple con la normativa de referencia. Considerando los resultados anteriormente expuestos, se concluye que para la fase de construcción no se generará un riesgo a la salud de la población debido a las emisiones de ruido generadas por fuentes fijas y fuentes móviles (acción de transporte, incluyendo hacia los sitios de disposición final del material de excavación). <u>Fase de operación:</u> Durante la fase de operación los niveles de ruido del proyecto disminuyen notoriamente, debido a que las mayores fuentes de ruido como los equipos de bombeo, electrolizadores, caldera de biomasa, planta MtG entre otras fuentes, operan al interior de recintos cuyas propiedades acústicas atenúan las emisiones. En el informe adjuntado en el Anexo VI-3 de la Adenda complementaria, se presentan las modelaciones de ruido para la etapa de operación y en la tabla 32 del referenciado informe, se presenta además el análisis de sinergia con otros proyectos, en los cuales se interceptan las áreas de influencia. De los resultados, y de acuerdo a las curvas isofónicas de ruido, se puede visualizar que las emisiones de ruido de la fase de operación son más acotadas que en la fase de construcción y los niveles de presión sonora dan cumplimiento a los límites normativos, tanto para el periodo diurno como nocturno. En relación al ruido asociado solo a las fuentes móviles o transporte del proyecto y analizando los flujos de la descripción de proyecto es posible determinar que, durante la fase de operación, las emisiones del ruido de fuentes móviles no provocarán incrementos en el nivel de ruido promedio actual (sin Proyecto) por lo que se puede calificar “sin “impacto”. Lo anterior, se fundamenta en que estas emisiones fueron evaluadas en la fase de construcción, es decir, la evaluación de la condición más desfavorable, por ende, si cumple en dicha fase, cumple para las demás fases, que generen un flujo vehicular menor, considerando además que se utilizarán las mismas o menos rutas. Por ende, se concluye que para la fase de operación no se generará un riesgo a la salud de la población debido a las emisiones de ruido generadas por fuentes fijas y fuentes móviles. <u>Fase de cierre:</u> Ante una potencial fase de cierre, se considera que podrían utilizarse, en el peor de los casos, las mismas fuentes de ruido que para la fase de construcción, pero por un tiempo más acotado y con frentes de trabajo de menor envergadura. De acuerdo con lo anterior, los potenciales impacto de la fase de cierre quedan contenidos en la evaluación realizada para la fase de construcción, incluyendo las mismas medidas de control que se determinen para la fase de construcción. De acuerdo a todo lo anterior es posible concluir que en base al literal b) del artículo 5 del D.S. N° 40/2012, los aportes del Proyecto no superarán los

	valores establecidos en la normativa ambiental vigente, por ende, no generará un riesgo en la salud de la población.
c) La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los naturales recursos renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores.	En base a las emisiones generadas por el proyecto, específicamente emisiones atmosféricas y de ruido, se concluye en los literales anteriores, que no generarán riesgos para la salud de la población. Sin embargo, el proyecto considera otras emisiones como vibraciones y emisiones lumínicas. <u>Vibraciones:</u> Para el caso de vibraciones se calculó la velocidad peak y nivel de vibración bajo las mismas condiciones que para la componente ruido, considerando la menor distancia entre el área del Proyecto y los receptores. En base a la evaluación y considerando que para la construcción de los ductos está contemplado el uso de rodillo compactador, pero será objeto de restricciones conforme a las medidas de control que el proyecto contempla implementar: - Para los sectores asociados a la construcción de ductos de exportación que se ubiquen a menos de 23 m de las edificaciones de los receptores R01.1, R02.1, R02.2 y R11, se contempla el reemplazo del uso del rodillo compactador por el uso de placa compactadora manual cuyo nivel de vibración a 25 pies será equivalente a 58 VdB. - Para el uso de la ruta de tránsito hacia el sitio de acopio material de escarpe A, se contempla como medida de control la reducción de la velocidad de circulación a no más de 10 Km/h en un tramo de camino que se encuentre a menos de 12 m de las edificaciones del receptor R07. - Cercano al receptor R10 donde se construirá la sala de bombas para la aducción de agua, se reemplazará el uso de retroexcavadora por miniexcavadora cuyo nivel de vibración a 25 pies será equivalente a 58 VdB. Mayor detalle respecto a las medidas para el control de emisiones de vibraciones, se presentan en el informe de ruido y vibraciones. En base a lo anterior y considerando las medidas de control a implementar, se concluye que las modelaciones de vibraciones arrojan valores por debajo de los criterios de evaluación de daño estructural y molestia, definidos por la FTA de Estados Unidos. <u>Lumínicas:</u> Para el caso de las emisiones lumínicas, el Proyecto ajustará el alumbrado exterior en consideración a la normativa aplicable en la materia, específicamente la Norma de Emisión de Luminosidad Artificial Generada por Alumbrados de Exteriores, D.S. N°1/2022 del MMA. Para el alumbrado exterior no se excederá en más de un 20% de los valores de luminancia e iluminancia especificados en la norma NCh3833/2:2023 Iluminación - Iluminación de lugares de trabajo - Parte 2: Lugares de trabajo exteriores, y para aquellos sectores en los cuales no se estén desarrollando ninguna actividad constructiva u operacional, la iluminación se mantendrá apagada o se reducirá en un 50% el flujo luminoso, acorde a lo indicado en el artículo 5 del Decreto. El emplazamiento de la Planta se proyecta en un sector industrial, donde actualmente hay presencia de luminarias, por lo cual no se prevé que el Proyecto incida en luminosidad ambiental. <u>Aguas servidas:</u> En relación a los efluentes generados por el proyecto, el proyecto generará aguas servidas tratadas las cuales, durante la fase de construcción serán reutilizada para sanitarios, planta de hormigón, lavado de camiones mixer y humectación en caminos y áreas del proyecto. Mientras que, durante la etapa de operación, las aguas servidas tratadas se reutilizarán en el mismo proceso de la planta de combustible, por lo tanto, no se reutilizarán en áreas donde exista recursos naturales que sean utilizados por la población. <u>Aguas residuales.</u> Solo en la etapa de construcción, se generarán aguas residuales provenientes de las pruebas hidrostáticas, sin embargo, estas serán recuperadas para su incorporación al sistema de tratamiento y reutilización en la planta de combustible una vez entre en operación. Por ende, no se reutilizarán en áreas donde exista recursos naturales que sean utilizados por la población. Solo en la etapa de operación, se generarán RILes por la producción de H2, sin embargo, éstas se enviarán a una piscina ubicado dentro del área de la planta de combustible. El diseño de la piscina es tal, que permitirá que el agua neutralizada se evapore, por ende, no será necesario disponerlo en ningún lugar. En base a lo expuesto, el proyecto no generará riesgo a la salud de la población por estar expuesto a contaminantes debido a la emisiones y efluentes del proyecto.

d) La exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los naturales recursos renovables, incluidos el suelo, agua y aire.	El Proyecto considera la generación de residuos sólidos domiciliarios y asimilables (RESDOM), residuos industriales no peligrosos (RSINP) y residuos peligrosos (RESPEL). En todas las fases del proyecto los residuos generados serán manejados de acuerdo a la legislación ambiental vigente (D.F.L. N° 725/1967 del Ministerio de Salud, Código Sanitario y D.S. N°148/2004 del Ministerio de Salud- Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos) en dependencias segregadas y acondicionadas para cada tipo de residuo a almacenar, tal como se describe a continuación: <u>Residuos sólidos domiciliarios:</u> - Fase de construcción y cierre: En esta fase se generarán residuos sólidos domiciliarios en la instalación de faenas y campamento. Por ende, en cada uno de los sitios se destinará un patio de salvataje, implementado con tolvas herméticas para el almacenamiento transitorios de estos residuos. Además, en el sector donde se dispondrán estos residuos, tendrá una base sólida de radier de hormigón para facilitar su limpieza, contará con cierre perimetral de 1,8 portón de acceso restringido y señalización de seguridad. - Fase de operación: Estos residuos serán almacenados en bolsas dispuestos en contenedores con tapa, rotulados y emplazados en un área delimitada y señalizada ubicado en el patio de salvataje, que tendrá una superficie de 1.000 m2. El sector donde se dispondrán estos residuos tendrá una base sólida de radier de hormigón para facilitar su limpieza. <u>Residuos industriales no peligrosos:</u> - Fase de construcción y cierre: Se implementarán patios de salvataje en el área de campamento e instalación de faenas. En los patios de salvataje donde se dispondrán estos residuos tendrán una superficie de suelo desnudo nivelado y compactado donde se dispondrán las tolvas y contenedores para acopiar de manera segregada los residuos tales como restos de plásticos, excedentes de hormigón o escombros, restos de metal, restos de madera, entre otros, según se indica a continuación. Además, contará con cierre perimetral de 1,8 portón de acceso restringido y señalización de seguridad ▪ Plástico: Tolva 7 m3 - 10 m3, cubierta. ▪ Escombros: Tolva 7 m3 – 10 m3, cubierta / Contenedor roll on de 30 o 40 m3, cubierto. ▪ Restos de madera: Contenedor roll on de 30 o 40 m3, cubierto. ▪ Despuntes de metal: Contenedor roll on de 15 m3, abierto. ▪ Material de aislamiento: Tolva de 7 m3 - 10 m3, cubierta. ▪ Restos de cables: Tolva de 7 m3 - 10 m3, cubierta. Además, en el área de la planta de combustible se habilitará una bodega con el objetivo de almacenar temporalmente los residuos generados en los frentes de trabajo alejados de la instalación de faenas, esta será de tipo modular y de superficie de rejilla galvanizada. Por otra parte, se generarán excedentes de excavación, los cuales serán reutilizados en las mismas áreas de campamento e instalación de faenas, y dispuestos en 2 sitios (A y B, Kon Aiken) destinado para aquello y se generarán lodos por la operación de todas las PTAS, las cuales se almacenarán en estanques estanco para posterior retiro y disposición final. - Fase de operación: Estos residuos se dispondrán también en el patio de salvataje de superficie de 1.000 m2. En dicho patio se habilitará un sector para acopiar estos residuos. Además, se contempla la habilitación de una bodega, ubicada en el sector del sistema de tratamiento de RILes de H2, al lado de la piscina de evaporación. Esta bodega será modular tipo jaula con malla de acero galvanizado, de manera de evitar el ingreso de animales o personas no autorizadas. En esta bodega se almacenarán los residuos sólidos provenientes de la piscina de evaporación. Por otra parte, a partir de la operación de la planta de combustible se generarán residuos, correspondiente a cenizas, yeso y concentrado de sal. Estos residuos se almacenarán transitoriamente en un silo 360 m3, en un silo de 56 m3 y una piscina de capacidad 177 m3 respectivamente. Estos residuos se retiran periódicamente y como primera opción, serán valorizados mediante gestores autorizados. En el caso de no contar con gestores para el manejo de estos residuos, se dispondrán en un sitio autorizado. Por último, se generarán lodos por la operación de la PTAS, las cuales se almacenarán en estanques estanco para posterior retiro y disposición final. <u>Residuos peligrosos:</u> - Fase de construcción y cierre: Estos residuos serán almacenados temporalmente en la Bodega RESPEL de la instalación de faenas de 15,9 m2, la cual será complementada con 5 bodegas RESPEL de la planta de Combustibles de 15,9 m2. Asimismo, el campamento también contará una

	bodega de las mismas características para recibir aquellos residuos peligrosos que sean generados por su construcción y ocupación. - Fase de operación: los residuos peligrosos de esta etapa se almacenarán en 7 bodegas de 15 m2, ubicado en distintos sectores de la planta de combustible, para posteriormente ser retirado y dispuestos en sitios final autorizados. Por tanto, los residuos sólidos domiciliarios y asimilables, residuos industriales no peligrosos y residuos peligrosos, una vez retirados de la planta serán trasladadas a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria competente. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado, es decir, en el caso de no contar con sitios de disposición final en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes. A partir de lo anterior, y considerando el cumplimiento normativo, no se prevé que, durante la fase de construcción, operación y cierre del Proyecto, se afecte a los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; dado que no se contempla la exposición de residuos o elementos contaminantes al medio ambiente y que puedan generar un riesgo para la salud de la población.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	
Capítulo 6.1.1	
6.2. EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS SOBRE LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES, INCLUIDOS EL SUELO, AGUA Y AIRE	
Impacto ambiental	Erosión, pérdida de suelo y cubierta vegetal El proyecto considera escarpe y acondicionamiento de terreno para la habilitación del campamento y construcción de la planta de combustible, lo que podría derivar en procesos erosivos, generando pérdida de suelo y de su capacidad para sustentar biodiversidad.
Componente Ambiental afectado	Suelo
Parte, obra o acción que lo genera	Escarpe y acondicionamiento del terreno
Fase en que se presenta	Construcción
Impacto ambiental	Disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton Debido a que el proyecto considera la succión de agua de mar para el proyecto, esto podría generar un impacto ambiental sobre las comunidades de zooplancton presente en el área
Componente Ambiental afectado	Biota
Parte, obra o acción que lo genera	Captación y conducción de agua de mar
Fase en que se presenta	Operación
Impacto ambiental	Perturbación de fauna terrestre Debido a que el proyecto generará emisiones ruido y que llegarían a áreas de relevancia como la laguna permanente “humedal”, podría generar alteración a la avifauna que llega al lugar.
Componente Ambiental afectado	Fauna terrestre
Parte, obra o acción que lo genera	Todas
Fase en que se presenta	Todas
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en consideración a lo dispuesto en el artículo 6 del Reglamento del Reglamento del SEIA:	
a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.	En el Anexo 3.6 del EIA, se adjunta una descripción de perfiles de suelo, en la cual se realizó una interpretación de las características físicas del suelo necesarias para la determinación de la Clase de Capacidad de Uso del suelo mediante análisis físico y morfológico en terreno. Esto permite una aproximación de la clasificación de suelo correspondiente al área de influencia identificada. En base a los resultados del estudio y en base a la Pauta de Estudio de Suelos de SAG, se demuestra que los suelos analizados comparten los mismos factores de formación correspondientes a génesis, relieve, vegetación, clima e intervención o uso y manejo de suelos en el área de estudio. Este análisis permite identificar condiciones similares en el terreno, donde dadas las características y atributos críticos de la zona

	geográfica de ubicación del Proyecto, se pueden verificar las clases de Capacidad de Uso con los criterios de aproximación y definición indicados por SAG, 2016, dado que los suelos descritos se caracterizan por presentar limitantes referidas a los criterios de drenaje y vientos, se clasifican los suelos con CCUS VI como Suelos No Arables, los que corresponden a suelos no aptos para laboreo cuando el parámetro de restrictivo es la pendiente, mientras que su uso normal es ganadería y forestal (SAG,2011). En cuanto a los factores generadores de impactos del proyecto, se estima que el proyecto ocupará 62,44 hectáreas para las obras temporales y permanentes. En este sentido y de manera de evitar la pérdida total de suelo, o de evitar la activación de procesos erosivos y mantener su valor ecológico, el proyecto considera un Plan de Intervención de Cubierta Vegetal (PICV), adjuntado en el Anexo I-4. PICV de la Adenda Complementaria, el cual tiene como objetivo general restaurar la cobertura vegetal con una cobertura de al menos el 60% de su condición original al segundo año de implementada la medida, de manera de prevenir la pérdida de suelo debido a la erosión (principalmente la erosión eólica). El plan se divide en 2 partes: - Plan de intervención de la cubierta vegetal (PICV) en fase de construcción (enfocado en obras areales temporales y lineales permanentes (tuberías y ductos). - Plan de intervención de la cubierta vegetal (PICV) en fase de cierre (enfocado en obras areales permanentes). En relación a las acciones a realizar en dichos planes, en el caso de las obras areales temporales y permanentes, la vegetación desbrozada será acopiada junto con la cubierta vegetal y el horizonte orgánico del suelo, en los Sitios de Acopio A y B, para luego ser manejada y resguardada según se detalla en el PICV. Por otra parte, en el caso de obras lineales permanentes (tuberías), la vegetación desbrozada se dispondrá temporalmente a un costado de la zanja creada junto al escarpe de suelo orgánico. Estos serán dispuestos a sotavento al costado de la zanja, de manera que luego sea protegido por el horizonte mineral (el cual se dispondrá a barlovento) y asegurándose de que las raíces de la vegetación queden orientadas hacia abajo para minimizar la deshidratación. En el caso de las obras lineales permanentes, la reposición de los horizontes del suelo junto con la cubierta vegetal removido será realizada inmediatamente después de la instalación de ductos y tuberías, siguiendo la disposición natural de las capas removidas, con el fin de cerrar la zanja. No obstante a lo anterior, e independiente de la obra a realizar, el seguimiento propuesto es el siguiente y que se detalla en el Anexo I-4. PICV de la Adenda Complementaria: - Alcanzar un porcentaje de recubrimiento $\geq 30\%$ respecto de la cobertura inicial para las obras temporales y permanentes y $> 40\%$ para los ductos y tuberías a los 12 meses. - Alcanzar un porcentaje de recubrimiento $\geq 45\%$ respecto de la cobertura inicial a los 18 meses. - Alcanzar un porcentaje de recubrimiento $\geq 60\%$ respecto de la cobertura inicial a los 24 meses. Con relación a presencia de contaminantes en el suelo, el proyecto no considera descartar ningún tipo de contaminante sobre este recurso natural, por ende, se descarta su afectación por este factor. Por lo ante expuesto, se descarta afectación significativa sobre el componente suelo.
b) La superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas	<u>Flora y vegetación</u> En el Área de Estudio (AE) se registran siete recubrimientos de suelo, correspondientes a Bosques, Formación arborescente, Matorrales, Estepas, Praderas, Caminos y Zonas industriales. La mayor parte del Área de Estudio corresponde a Matorrales, seguido por las praderas y zonas industriales, mientras que los recubrimientos menos abundantes corresponden a Formación arborescente y caminos. Con respecto a la flora detectada en el Área de Estudio, se registraron un total de 104 especies de plantas vasculares. En relación con el origen geográfico de las especies registradas en el Área de Estudio, 87 especies son nativas de Chile, 28 especies son introducidas y una especie endémica a nivel país. Por consiguiente y en base a los factores generadores de impacto (FGI), el proyecto considera intervenir 62,44 hectáreas de superficie total, sin embargo, el área con vegetación que se va a intervenir se reduce a 48,33 ha, la cual se encuentra inmersa en un área de alta intervención antrópica (Complejo Industrial Cabo Negro). Además, en el área de intervención de vegetación no existen elementos únicos, escasos y/o representativos del medio biótico, No

especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley 19.300.	obstante, para la evaluación del potencial impacto sobre la alteración a las formaciones vegetacionales, se indica que si bien, se ocupará superficies en donde se desarrollan formaciones vegetales, estas se encuentran ampliamente representadas en el Área de Estudio definido para el Proyecto (ver Anexo V8 Plantas de la Adenda) y en la región de Magallanes, además estas no albergan especies en categoría de conservación oficial ni tampoco presentan otras singularidades. La extensión de este impacto es de tipo puntual debido a que se circunscribe al área de las obras y actividades del Proyecto, ubicado dentro de un área industrial. Por otra parte, también se evaluó la posible afectación a la flora y vegetación de las áreas colindantes del proyecto, que forman parte del área de influencia, y que podrían ser afectada por el Material Particulado Sedimentable (MPS), generado por las actividades del proyecto. En este sentido y dado que en Chile no existe normativa secundaria de MPS, se utilizó como normativa de referencia el Decreto Reglamentario 831/93 de la República de Argentina, que establece como concentración límite (media aritmética mensual) 333 mg/m2 por día, y la Norma de Referencia de la Confederación Suiza, que establece como media aritmética anual el límite de 200 mg/m2N. Al evaluar a receptores de MPS cercanos, las modelaciones indican bajas concentraciones, menores al 5% de las normas de referencia y en lugares acotados de la zona en donde se emplazan las obras del Proyecto, por lo que la potencial afectación a la flora y vegetación estaría acotada al área de emplazamiento del Proyecto, en donde se desarrollan formaciones de Matorral, Estepa, Praderas y Formaciones arborescentes, las que se encuentran ampliamente representadas en el resto del área de estudio definida para el Proyecto y su entorno, por tanto, no se generaría un impacto significativo por este FGI. Por otra parte, se señala que la implementación de obras y partes del Proyecto no intervendrá las formaciones de bosque nativo de <i>Nothofagus antarctica</i> (ñirre) que se desarrollan en el sector. La formación <i>Nothofagus antarctica</i> corresponde a una especie arbórea que generalmente crece achaparrado, aunque en ocasiones alcanza los 10 m de altura. Sin embargo, en condiciones óptimas de sitio puede alcanzar los 15 m y fustes de 60 cm de diámetro. La corteza es de color gris, rugoso, áspero y muy agrietado longitudinalmente en forma irregular. Es una especie con múltiples ramas, sus hojas son deciduas (especie caducifolia), alternas, de base oblicua, ápice redondeado y borde lobulado y ondeado con numerosos dientes irregulares en el espacio comprendido entre dos nervios, y glabras a excepción de peciolo y nervaduras. Dado que la especie es caducifolia, pierde sus hojas durante las estaciones de otoño e invierno y renueva su follaje anualmente (durante primavera), no existe un efecto acumulativo permanente de MPS sobre la lámina foliar de los ejemplares. Considerando lo anterior, se descartan efectos significativos para la flora y vegetación que se desarrolla en el Área de Influencia del Proyecto. <u>Hongos y líquenes:</u> En el Área de Estudio se identificaron un total de 17 especies de macrohongos, respecto de las singularidades, ninguna de las especies presentes en el Área de Estudio se encuentra en categoría de conservación o presenta algún tipo de singularidad ambiental. Respecto de los Líquenes identificados en el Área de Estudio son 37 especies en total, respecto de las singularidades, en cuanto a la categoría de conservación, se registran seis (6) especies en “Preocupación menor”, de las cuales, tres (3) se presentaron durante la campaña de otoño de 2021., correspondientes a <i>Physcia adscendens</i>, <i>Platismatia glauca</i> y <i>Protousnea poeppigii</i> y tres (3) durante la campaña de otoño de 2023, correspondientes a <i>Chrysothrix granulosa</i>, <i>Protousnea magellanica</i> y <i>Usnea auran-tiacoatra</i>. No obstante, y considerando que las formaciones vegetales que son intervenidas por el Proyecto están ampliamente representadas en el área de estudio, se estima que el Proyecto no generará efectos adversos significativos sobre este componente. <u>Fauna terrestre:</u> Para la caracterización de fauna terrestre, se definió un área de estudio y se realizaron un total de 7 campañas de terreno: <table><tr><td>Campaña</td><td>Fecha</td></tr><tr><td>Verano 2021</td><td>7 y el 24 de enero de 2021</td></tr><tr><td>Verano 2021</td><td>8 y el 14 de marzo de 2021</td></tr><tr><td>Invierno 2021</td><td>23 y el 29 de agosto de 2021</td></tr><tr><td>Primavera 2021</td><td>24 de noviembre y el 5 de diciembre de 2021</td></tr></table>	Campaña	Fecha	Verano 2021	7 y el 24 de enero de 2021	Verano 2021	8 y el 14 de marzo de 2021	Invierno 2021	23 y el 29 de agosto de 2021	Primavera 2021	24 de noviembre y el 5 de diciembre de 2021
Campaña	Fecha										
Verano 2021	7 y el 24 de enero de 2021										
Verano 2021	8 y el 14 de marzo de 2021										
Invierno 2021	23 y el 29 de agosto de 2021										
Primavera 2021	24 de noviembre y el 5 de diciembre de 2021										

	<table><tr><td>Otoño 2023</td><td>10 y el 21 de abril de 2023</td></tr><tr><td>Verano 2024</td><td>11 al 17 de marzo</td></tr><tr><td>Primavera 2024</td><td>14 y 21 de octubre</td></tr></table>	Otoño 2023	10 y el 21 de abril de 2023	Verano 2024	11 al 17 de marzo	Primavera 2024	14 y 21 de octubre
Otoño 2023	10 y el 21 de abril de 2023						
Verano 2024	11 al 17 de marzo						
Primavera 2024	14 y 21 de octubre						
	Durante estas campañas, para la búsqueda de vertebrados terrestres se siguieron los lineamientos establecidos en “guía de evaluación ambiental componente fauna silvestre” (SAG, 2019), la “guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA” (SEA, 2015) y la “guía de criterios técnicos para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos” (SEA, 2022). Durante las campañas de terreno, se registró la presencia solo de la clase aves y mamíferos, descartando la presencia durante las campañas realizadas de anfibios y reptiles. Dentro del área de influencia (AI) del proyecto, el caiquén fue la única especie de ave en categoría de amenaza registrada directamente, observada en ambientes de estepa con matorral y pradera. Esta especie presenta una alta movilidad en el sector, no registrando nidificación en el AI. Cabe señalar la existencia de hábitats similares en zonas aledañas, lo cual favorecería la presencia en el sector. El ñandú fue registrado solo mediante evidencias indirectas (plumas), sin presencia directa ni indicios de nidificación en el AI. Otras aves en categoría de amenaza fueron observadas fuera del AI (carpintero negro en el bosque del sector sur de la Laguna Cabo Negro, la caranca y el quetru no volador en la faja costera, y el cóndor sobrevolando la zona). En relación con los mamíferos, el puma fue la única especie en categoría de casi amenazada registrada directamente en el AI, principalmente en el bosque. El tuco tuco de Magallanes (vulnerable) fue registrado indirectamente mediante una osamenta antigua, sin evidencia de presencia actual ni madrigueras. Además, se determinaron 4 especies de baja movilidad, todas ellas pertenecientes al grupo de micromamíferos (roedores). Dentro de las especies registradas se encuentran el ratón oliváceo (<i>Abrothrix olivaceus</i>), ratón de cola larga de Magallanes (<i>Oligoryzomys magellanicus</i>), ratón de pie chico del sur (<i>Loxodontomys micropus</i>) y ratón de pelo largo (<i>Abrothrix longipilis</i>). Estas especies no se encuentran amenazadas, siendo el ratón de pelo largo la única clasificada como Preocupación Menor según la normativa ambiental vigente. No se registró la presencia de especies endémicas dentro del área de estudio, siendo para aves todas nativas. En relación a los factores generadores de impacto del proyecto y que presentan potencial de afectación al componente fauna, se encuentran las emisiones de ruido provenientes de fuentes fijas y móviles en el área del proyecto, en las diferentes fases. Además, otro FGI es la remoción de la vegetación debido a la construcción de las partes y obras del proyecto, lo cuales perturbará a la fauna terrestre y generará una disminución de ambientes para fauna, específicamente de baja movilidad. Por tanto, el impacto asociado a perturbación está dado por el ruido generado por vehículos y maquinaria durante todas las fases del proyecto y que afectará las especies de aves, por ejemplo, el caiquén que habitan las áreas de relevancia, identificados en el AI, especialmente ambientes como lagunas permanentes y temporal. En base a las modelaciones y respectiva evaluación, el impacto es no significativo, debido a que las emisiones de ruido del proyecto cumplen con los umbrales de referencia para avifauna, es decir, entre 58–68 dB(A) En relación a la disminución de superficie de ambientes para la fauna terrestre, específicamente a los de baja de movilidad, roedores, se señala que la construcción de la planta implica la transformación de algunas áreas desde su condición inicial hacia una nueva condición con diferentes grados de artificialización. Este impacto se relaciona con la remoción de sustrato y vegetación, que conlleva una disminución de aquellas superficies aptas para la reproducción, refugio y alimentación de las especies de vertebrados. Sin embargo, el proyecto, no implican un cambio mayor en las condiciones de los ambientes afectados ya que la pérdida de superficie, dada principalmente por la intervención de 26,02 ha de ambiente estepa con matorral y 22,28 ha de ambiente pradera, además, esto ocurre en un entorno donde los ambientes se encuentran ampliamente representados de manera natural, teniendo continuidad y siendo dominantes en la matriz circundante al proyecto y en la egión. Por ende, se descarta un impacto significativo a la fauna silvestre, debido a la remoción de vegetación. No obstante, en relación específicamente para las especies de ñandú, pumas y tuco tuco, se señala que no se encontraron hábitat de relevancia a dichas especies, y que en base a las campañas realizadas solo se registró un avistamiento directo al puma, en el área de bosque, el cual no será intervenido,						

	mientas que para las otras especies, el registro fue de manera indirecta, se descarta su afectación, por las partes, obras y acciones del proyecto. Por ultimo, el titular ha comprometido 2 seguimiento ambiental, como Compromiso Ambiental Voluntario, que se describen detalladamente en el Anexo X-1 de la Adenda complementaria: - “Monitoreo de aves de hábitats acuáticos en la Laguna Permanente y la Laguna Temporal”, el cual contempla el seguimiento de las poblaciones de aves que hacen uso de estas lagunas - “Monitoreo de poblaciones de pumas (Puma concolor) en áreas del Proyecto” <u>Invertebrados terrestres:</u> En el área de estudio de invertebrados, se identificó un total de 130 especies pertenecientes a 55 familias de invertebrados terrestres. La mayoría corresponde a la clase Insecta, con 110 especies distribuidas en 6 órdenes y 47 familias. Además, se identificaron 20 especies de la clase Arachnida, todas pertenecientes al orden Araneae, representadas por 8 familias. No se registraron especies de otros grupos taxonómicos de invertebrados terrestres. Al analizar la riqueza de especies según el ambiente prospectado dentro del Área de Estudio (AE) del Proyecto, se observó que el mayor número de especies fue registrado en el ambiente de pradera durante la campaña de primavera de 2023, con 57 especies, seguido por el ambiente de bosque en la misma campaña, con 52 especies. En contraste, los ambientes con menor riqueza fueron el bosque (15 especies) y el matorral y la estepa (18 especies), ambos registrados durante la campaña de otoño de 2023. Se registraron 2 especies de invertebrados terrestres con categoría de conservación estas especies correspondieron a 2 especies nativas <i>Lautarus conccinus</i> (taladro del hualle) y <i>Microplophorus castaneus</i> (taladro de magallanes). Ambas especies se encuentran clasificadas como preocupación menor. Sin embargo, éstas se encuentran ampliamente distribuida por la eco-región de la Patagonia, compartiendo estas especies con el territorio argentino. Por lo tanto, considerando que no se identifican especies de invertebrados terrestres que puedan ser afectados por el Proyecto, no registrándose especies en categorías de amenaza, ni endémicas, se estima que el Proyecto no generará efectos adversos significativos sobre este componente. <u>Ecosistema marino:</u> En relación a los impactos potenciales que genera el proyecto sobre el medio marino, el factor generador de impacto corresponde a: - Construcción y operación de sistema de captación de agua de mar Por tanto, se recalca que la navegación de embarcaciones u operación de muelles no es parte del proyecto evaluado, y además, el proyecto tampoco generará descargas ni residuos que se dispondrán en el medio marino. Dicho lo anterior, la construcción del sistema de captación, que consiste en la instalación de una tubería de HDPE de 160 mm y sus respectivos lastres, podría generar una alteración en los sólidos suspendidos, sin embargo, el proyecto considera realizar la instalación mediante el método “lanza de agua”, el cual es poco invasivo, ya que no requiere remover sedimento marino. Además, la instalación será puntual, en un área determinada, en la bahía laredo. Por tanto, no se generará un impacto significativo por este factor generador de impacto. No obstante, como compromiso ambiental voluntario, y con el objetivo de minimizar la dispersión de sólidos suspendidos en la columna de agua generado por la actividad de construcción asociada al anclaje al fondo marino del ducto de aducción, se instalarán barreras de cortinas. Las barreras se mantendrán instaladas a cada lado del ducto, para controlar los sedimentos que se resuspendan por las actividades constructivas. A medida que avanza el frente de trabajo, se mantendrá el mismo seguimiento con las barreras en ambos lados de manera de atenuar la propagación de los sólidos resuspendidos hacia la columna de agua. En cuanto a la operación del sistema de captación, se indica que de acuerdo con los resultados de línea de base, las concentraciones de clorofila-a como indicador proxy de biomasa fitoplanctónica fueron extremadamente bajas, con valores que oscilaron entre <0,001 y 0,0255 mg/m³, sin presencia de una capa subsuperficial de máxima concentración (Deep Chlorophyll Maximum, DCM), por ende, la captación de agua de mar que considera el proyecto se sitúa fuera de una zona de acumulación significativa de fitoplancton. Esta condición es coherente con las características físicas de Bahía Laredo, un sistema somero y altamente expuesto a mezcla vertical inducida por vientos y mareas. Por otra parte, el sistema de captación de agua de mar fue diseñado bajo un enfoque conservador, consistente en una toma pasiva que mantiene

	una velocidad de succión inferior a 0,15 m/s y está equipada con una malla de 3 mm de abertura. Estas características se ajustan a los estándares técnicos internacionales recomendados por la EPA y que están plasmados en la Guía para la Descripción de Proyectos de Plantas Desalinizadoras en el SEIA, orientados a minimizar el arrastre y atrapamiento de organismos planctónicos. En particular, estos valores permiten reducir el riesgo de succión de microalgas y otros componentes del fitoplancton local, cuyas dimensiones típicas ($\leq 200\ \mu\text{m}$) correspondientes a las fracciones micro y nanoplanctónicas han sido ampliamente documentadas en la literatura científica (Reynolds, 2006; Sieburth et al., 1978). En relación con las características hidrodinámicas, el estudio de correntometría lagrangiana realizado en Bahía Laredo (Anexo V-12 de la Adenda) muestra que, aunque las trayectorias de deriva son más extensas en superficie, las velocidades de corriente a nivel subsuperficial no presentan diferencias significativas, registrándose en ambos niveles valores moderados entre 11,1 y 30,7 cm/s. Las orientaciones dominantes del flujo se dirigen hacia el E, NE y SSE, en función del ciclo mareal (cuadratura o sicigia). Esta coherencia direccional entre capas indica una circulación estratificada pero estable, sin evidencia de turbulencias ni recirculaciones locales en la zona de captación, lo que reduce la probabilidad de acumulación persistente de plancton en la profundidad objetivo del sistema de succión. En síntesis, los antecedentes expuestos permiten concluir que la ubicación del sistema de captación a 3,3 metros de profundidad no intercepta ninguna zona de alta productividad, ni coincide con zonas de acumulación planctónica, lo que reduce significativamente el riesgo de arrastre de organismos fotosintetizadores. Asimismo, el diseño conservador del sistema que considera una velocidad de succión inferior a 0,15 m/s y una malla de 3 mm de abertura limita aún más la posibilidad de ingreso de fitoplancton u otros componentes tróficos. Como resultado, cualquier ingreso potencial de biomasa planctónica sería muy bajo, por lo cual no se prevé un efecto sobre la productividad primaria o la estructura trófica del ecosistema marino local. Por lo anterior, se concluye que el sistema de captación de agua de mar del proyecto no genera efectos, características o circunstancias sobre la productividad primaria, ni sobre la estructura trófica del ecosistema marino local. La combinación entre condiciones naturales de baja biomasa, ausencia de estratificación, profundidad de captación adecuada y diseño técnico de bajo impacto, permite descartar la configuración de efectos adversos sobre la cantidad y calidad de este componente biótico. En relación a los mamíferos marino y que podrían tener un impacto potencial en las labores de construcción del sistema de captación, en el Anexo 3.12 del EIA “Aves y mamíferos marinos”, se concluye que en la Bahía Laredo no representa una zona de concentración para las aves y mamíferos marinos identificados durante el desarrollo de la línea de base del Proyecto. Así mismo, se señalan 2 especies de mamíferos marinos como probables de ser observadas en Bahía Laredo, correspondientes al delfín austral (<i>Lagenorhynchus australis</i>) y al lobo marino común (<i>Otaria flavescens</i>), a partir de la información disponible respecto a la cercanía geográfica, estacionalidad y hábitos costeros (Capella y Vilina, 2013; Venegas et al., 2002; Gibbons et al., 2000). Sin embargo, los resultados de la caracterización realizada en dicha bahía señalan a ambas especies como improbables y poco frecuentes dado que estas utilizan principalmente las áreas submarinas con presencia de bosques de kelp (huiros), constituidos por <i>Macrocystis pyrifera</i>. Por su parte, respecto a la avifauna marina, se distinguen por su alta abundancia 2 especies, correspondientes al cormorán imperial (<i>Phalacrocorax atriceps</i>) y la gaviota dominicana (<i>Larus dominicanus</i>), ambas especies con una amplia distribución en el país (Medrano et al., 2018). Dicho esto, ninguna de las especies identificadas de avifauna marina que se encuentran en alguna categoría de conservación presentaron concentraciones que permitieran inferir la utilización de la bahía como un hábitat relevante para su reproducción. Adicional a lo anterior, se realizó una campaña complementaria para determinar la presencia o ausencia de aves o mamíferos marinos con especial enfoque en la especie <i>Spheniscus magellanicus</i>. La campaña fue realizada en entre los días 11 y 16 de marzo, durante la temporada de verano de 2024, completando un total de 6 días efectivos de trabajo y los resultados se adjuntan en el Anexo V-4 de la Adenda. En base a los resultados obtenidos, no se registró la presencia del pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>) en los sectores prospectados

	correspondientes a la Bahía Laredo donde se proyecta la construcción de la tubería de aducción. Por tanto, de acuerdo con lo anterior, el Proyecto no generará impactos en la distribución o abundancia de la especie <i>Spheniscus magellanicus</i>, así como tampoco alterará su hábitat o sitios de reproducción y/o alimentación de ningún mamífero marino considerando que se descarta su presencia en sectores de Bahía Laredo y además, que la construcción del sistema de captación en acotado en el tiempo (11 semanas aproximadamente), donde se incluyen embarcaciones menores y utilización de buzos para la instalaciones de la tubería submarinas. <u>Ecosistemas terrestre:</u> En consideración que el observante, solicita que demuestre que no va a haber afectación en el entorno del ecosistema para la flora y la fauna y a la vista, que existen diferentes ecosistemas en el sistema global (como ecosistemas acuáticos continentales, ecosistemas marinos, ecosistemas terrestres, etc.), se deduce que la preocupación es por el ecosistema terrestre, debido a que la mayor parte del área del proyecto se ubica en superficie terrestre. En virtud de lo anterior, se indica que se evaluaron los potenciales impactos, sobre cada uno de los componentes o elementos del medio biótico (Flora y vegetación, fauna terrestre, invertebrados, hongos y líquenes), así como del medio abiótico (suelo, agua y aire), y la interacción entre ellos para evaluar el ecosistema referido. Entre a los argumentos de no afectación, se refiere a que las formaciones vegetacionales presentes en el área de influencia, corresponden a Bosque como <i>Maytenus magellanica</i> y <i>Nothofagus antártica</i>, formaciones del tipo matorrales tales como <i>Matorral de Berberis microphylla</i>, <i>Chilotrachium diffusum</i>, <i>Ribes magellanicum</i>, <i>Empetrum rubrum</i>, y formaciones del tipo praderas tales como <i>Acaena magellanica</i>, <i>Agrostis stolonifera</i> y <i>Acaena magellanica</i>, <i>Festuca gracillima</i>, entre otros tipos vegetacionales. Estas comunidades sirven de alimento y refugio de consumidores primarios (fauna silvestre), especialmente de aves, que representaron la mayor riqueza en el área de influencia, seguidas de mamíferos con especies como el puma, Ñandu, Quetru no volador, entre otros. Considerando las interrelaciones que se desprenden de un modelo conceptual donde existen productores (vegetación), consumidores (fauna herbívora y aves), depredadores y descomponedores, se sostiene que potenciales efectos en algún eslabón de esta red de relaciones ecológicas podría generar un efecto en cascada. Por tanto, las comunidades vegetales de bosque, matorral y pradera presentes en el área de influencia actúan como productores primarios, que sostienen especies de fauna herbívora como el ñandú, la caranca, entre otras como las aves. Entonces, efectos en la vegetación debido por ejemplo a remoción de escarpe, podría generar efectos en la fauna, ya que se pierde hábitat que brinda refugio y alimento para su desarrollo. En este sentido, se evaluaron los impactos de manera individual, ya que un efecto significativo en alguno de ellos podría converger en un impacto a nivel ecosistémico debido a cambios significativos en la cadena trófica. Por tanto, en específico para el proyecto evaluado, del total del área a intervenir que corresponde a 62,44 ha, solo se considera la intervención de 48,3 hectáreas de superficies cubiertas por vegetación, correspondiente a intervenir 26,02 de matorral y 22,28 de praderas, los cuales están ampliamente representados en la región de Magallanes y cuya riqueza de especies, ha sido fuertemente alterada por las actividades de tipo industrial que se han desarrollado en el área en donde se emplazará el Proyecto, permitiendo la entrada de una alta proporción de especies de origen introducido, que en la actualidad corresponden al 21,3% del total de especies registradas según el Informe complementario Línea de Base Flora y Vegetación. Debido a lo anterior, esta vegetación no representa un recurso propio del país, escaso, único o representativo (ver Línea de Base de flora y vegetación presentada en el Anexo V-8 de la Adenda). Cabe hacer presente que las formaciones a intervenir no se encuentran especies en categoría de amenaza, según su clasificación en el Reglamento de Clasificación de especies (RCE). Así mismo, esta pérdida de superficie no representa para los elementos del medio biótico un impacto significativo sobre los invertebrados, hongos y líquenes, fauna terrestre toda vez que: - Los invertebrados registrados en el área, correspondiente a la clase Insecta y clase Arachnida y que fueron identificado principalmente en el ambiente de pradera, no se registraron especies en categorías de amenaza, ni endémicas, por ende, no presentan alguna singularidad que lo identifique como recurso

	propio del país, escaso, único o representativo. Además, la remoción de 22,28 ha de pradera, no genera un impacto significativo sobre este componente y ecosistema terrestre, debido a que dicha formación está ampliamente representada en el región de Magallanes, por ende, existen otras áreas para albergar a estas especies. - En cuanto a los hongos y líquenes identificándose en el área, 17 especies corresponden a macrohongos y 37 especies corresponden a líquenes, los cuales se ubicaron principalmente en los ambientes Bosque nativo de <i>Nothofagus antártica</i> y el Matorral de <i>Chilotríchum diffusum</i>, tampoco identificándose especies en estado de conservación, que estén amenazadas o vulnerable. Por ende, al remover la vegetación que alberga dichas especies, y que corresponde a 26,02 ha de matorral, no genera un impacto significativo sobre el ecosistema, debido a que las formaciones vegetacionales está ampliamente distribuido en la región de magallanes, mientras que el Bosque nativo de <i>Nothofagus antártica</i> no será intervenido. - En relación a la fauna, se indica que también existe una interacción por el despeje y remoción de vegetación para la construcción del proyecto, lo que podría generar una perdida de hábitad para fauna de baja movilidad, sin embargo, en base a las caracterizaciones realizadas, se registró la presencia solo de la clase aves y mamíferos, descartando la presencia durante las campañas realizadas de anfibios y reptiles. En base la mamíferos, se registró el avistamiento del Puma (<i>Puma concolor</i>), en el área de bosque y que presenta una categoría de conservación de “Casi Amenazado” y también se registró la presencia de 4 especies de baja movilidad, todas ellas pertenecientes al grupo de micromamíferos (roedores), especialmente ratones. De las 4 especies, ninguna se encuentra amenazadas, siendo el ratón de pelo largo la única clasificada como Preocupación Menor. Por lo anterior, se evaluó el impactos sobre estás especie, sin embargo, debido a que el puma solo se registro un avistamiento y no se encontró hábitad de relevancia para esta especie, se descarta un impacto significativo. - En el caso de lo roedores, la mayor densidad, se registró en el área de bosque, donde se indica que el Bosque nativo de <i>Nothofagus antártica</i> no será intervenido. Por otra parte, si bien el proyecto considera intervenir área de matorral y pradera, se señala que esos ambientes se distribuyen ampliamente en la región de Magallanes, como también de forma contigua al área del proyecto, donde los roedores se podrán desplazar. Por ende, tampoco se prevé un impacto significativo. No obstante, a lo anterior, y en consideración a la evaluación del ecosistema para fauna y flora, se indica al observante que en base a la caracterización de la fauna terrestre permitió identificar como hábitats relevantes los cuerpos de agua presentes en el área de influencia del Proyecto, específicamente la laguna permanente y la laguna temporal. Estos ambientes constituyen zonas clave para la alimentación de especies pertenecientes a los órdenes Anseriformes, Charadriiformes, Gruiformes y Podicipediformes, cuyos representantes se caracterizan por mantener una dieta variada, basada principalmente en vegetación acuática, invertebrados, pequeños peces y crustáceos, en este sentido, se registró la presencia de nueve especies de fauna clasificadas como amenazadas o casi amenazadas, entre las cuales destacan las aves Ñandú (<i>Rhea pennata</i>), Caranca (<i>Chloephaga hybrida</i>), Caiquén (<i>Chloephaga picta</i>), Quetru no volador (<i>Tachyeres pteneres</i>), Flamenco chileno (<i>Phoenicopterus chilensis</i>), Pilpilén (<i>Haematopus palliatus</i>) y Becacina magallánica (<i>Gallinago magellanica</i>). En específico para estos hábitad y especies, se indica que el proyecto, no intervendrá ninguna de las lagunas que son hábitad de relevancia y que también se descartó afectación por emisiones de ruido que contempla el proyecto y podría afectar estos sitios. Por otra parte, en general los suelos del área se caracterizan por presentar limitantes edáficas asociadas a drenaje e inundaciones que condicionan su uso principalmente a empastadas o praderas naturales de secano. Estos suelos presentan una profundidad efectiva que no supera los 44 cm, siendo la vegetación presente en el lugar el principal reservorio de carbono. Además se caracterizan por presentar una baja capacidad de infiltración, con una escorrentía principalmente subsuperficial difusa, en donde se registra la acumulación de agua superficial en función de la topografía, particularmente durante los períodos de mayor precipitación (invierno). Si bien se establece una pérdida de biomasa vegetal, asociada a la pérdida de suelo, dentro del contexto del ecosistema en toda su extensión, la magnitud del impacto es baja, no afectando procesos de transferencia de energía, reciclaje de nutrientes y finalmente la biodiversidad.

	Así, producto de lo acotado de la superficie de intervención del Proyecto, la cual además se encuentra inmersa en un área de alta intervención antrópica, junto a la falta de elementos únicos, escasos y/o representativos del medio biótico, permiten descartar efectos significativos sobre el ecosistema y cada uno de los elementos bióticos y abióticos presentes en el área de influencia del Proyecto, tanto por pérdida de superficie del suelo, vegetación y biodiversidad en general.
c) La magnitud y duración del impacto del proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.	Agua: Para el componente agua, no se generará un impacto significativo debido a que el proyecto no considera extraer agua de ningún cuerpo o curso superficial, y tampoco de algún cuerpo subterráneo. Y menos disponer residuos en algún cuerpo de agua superficial, subterráneo o marino. El proyecto, solo considera extraer agua de mar, para el proceso de electrolisis. En este sentido, desde el punto de vista cuantitativo, el sistema captará un volumen operativo máximo de 816 m³ por día, conforme lo señalado en la sección 1.13.1.1 Captación y conducción de agua de mar del capítulo descripción de proyecto, del EIA. Al comparar dicho volumen con el estimado para la bahía (~250 millones de m³), se obtiene una extracción diaria del 0,00033 %. Este valor, por su baja magnitud, no genera alteraciones significativas en las condiciones hidrodinámicas ni ecológicas del medio marino, en consecuencia, se descarta cualquier efecto significativo sobre el componente agua. Suelo: Se estima que el proyecto ocupará 62,44 hectáreas para las obras del Proyecto, para obras temporales y permanentes. En este sentido y de manera de evitar la pérdida total de suelo, o de evitar la activación de procesos erosivos y mantener su valor ecológico, el proyecto considera un Plan de Intervención de Cubierta Vegetal (PICV), adjuntado en el Anexo I-4. PICV de la Adenda Complementaria. Por ende, el plan considera acciones para recuperar la cubierta vegetal, por ende, el impacto sobre la magnitud y duración sobre este componente no sería significativo. Además, el proyecto dentro de las 62,44 considera la ocupación de área ya intervenidas, y ubicadas en un área industrial. Aire: El Proyecto generará emisiones de material particulado y gases. Sin embargo, la modelación de dispersión de contaminantes realizada utilizando el modelo CALPUFF muestra que las concentraciones generadas por el Proyecto no superan las concentraciones actuales registradas en la estación de monitoreos ubicadas cercana a las planta de combustible, y también en la estación de Punta Arenas. Este análisis se detalla en el Anexo VI-5 Actualización Modelación de emisiones atmosféricas de la Adenda Complementaria. Se determina que el área con un cambio leve en los niveles de concentración no supera 1 km de distancia desde el área de emplazamiento de las obras. La fase de construcción del Proyecto durará solo 3 años y las emisiones durante la fase de operación serán muy localizadas y no superarán 1 km de distancia. En la fase de cierre, se espera que el impacto sea menor y abarque un área más pequeña, con una duración de 2 años. En resumen, no se espera una alteración significativa en la concentración de material particulado y gases en comparación con la condición de línea de base del componente.
d) La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las normas vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento. En caso que no sea posible evaluar el efecto adverso de	Fase de construcción: Para evaluar el efecto de las emisiones globales sobre receptores sensibles representativos de recursos naturales, se calcularon las concentraciones de MPS generadas para la fase de construcción. Para evaluar las emisiones modeladas y evaluar su efecto respecto a normas de calidad secundaria, dado que en Chile no existe normativa secundaria de MPS, se utilizó normativa de referencia el Decreto Reglamentario 831/93 de la República de Argentina que establece como como concentración límite (media aritmética mensual) 333 mg/m²N y la Norma de Referencia de la Confederación Suiza que establece como media aritmética anual el límite de 200 mg/m²N. Al evaluar a receptores de MPS cercanos, las modelaciones indican bajas concentraciones, que alcanzan un 11,5% de la norma de referencia de la Confederación Suiza. Por su parte, en cuanto a la norma de referencia de la República de Argentina, los valores promedios mensuales no sobrepasan el 8,5% de la normativa respectiva. Respecto a las concentraciones de SO₂ se analiza su aporte considerando los límites establecidos en el Decreto Supremo N°22/2010 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia que establece norma de calidad secundaria para este contaminante. Los resultados entregan valores muy por

acuerdo a lo anterior, se considerará la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base.	debajo de la norma, siendo el mayor aporte de 0,41 µg/m3 en periodo diario, lo cual representa un porcentaje muy bajo respecto a la norma (0,2%) Fase de operación: Los aportes en la fase de operación son de baja magnitud y representan un máximo de un 1,2% del límite de referencia de la Confederación Suiza y de 1,9% para el caso del límite mensual de referencia de la norma de la República de Argentina, siendo bajo sus aportes en receptores de interés. Respecto al SO2 tal como fue informado en la Adenda, los aportes son bajo el 1% de la norma. De acuerdo con los resultados anteriores, es posible indicar que los aportes del Proyecto en términos de concentraciones de material particulado sedimentable (MPS) y gas de combustión (SO2) no superarán los valores establecidos en la normativa de calidad secundaria vigente y de referencia, siendo su contribución de baja magnitud y por tanto no implican un efecto adverso sobre la calidad y cantidad de recursos naturales, por tanto, se descarta la generación de impactos significativos.																																																																																																																																												
e) La diferencia entre los niveles estimados de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.	Para evaluar la significancia del impacto, considerando el FGI ruido sobre el componente fauna se consideran los criterios expuestos en el “Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa” (SEA, 2022), en el cual se indica que para evaluar efectos en los términos del artículo 6 del Reglamento del SEIA, se debe considerar: - Cuando los receptores presenten un nivel de exposición a ruido superior a los umbrales de afectación para efectos fisiológicos, ya sea como especie o grupo taxonómico según la información disponible, se considerará que el impacto ocasionado es significativo. - Cuando los receptores presenten un nivel de exposición a ruido que supere los umbrales de referencia asociados a efectos conductuales, deberá evaluarse la significancia del impacto sobre las especies evaluadas en función de lo señalado en el artículo 6° del Reglamento del SEIA. La caracterización de la fauna terrestre permitió identificar como hábitats relevantes los cuerpos de agua presentes en el área de influencia del Proyecto, específicamente la laguna permanente y la laguna temporal. Estos ambientes constituyen zonas clave para la alimentación de especies pertenecientes a los órdenes Anseriformes, Charadriiformes, Gruiformes y Podicipediformes, cuyos representantes se caracterizan por mantener una dieta variada, basada principalmente en vegetación acuática, invertebrados, pequeños peces y crustáceos. Por ende, para evaluar el efecto de las emisiones de ruido en sectores constituidos como hábitat de relevancia, se modelaron las proyecciones de los niveles de presión sonora hacia la Laguna Permanente y laguna temporal, considerada como hábitat de relevancia por concentrar una diversidad de especies de avifauna principalmente (Anexo V-11. Caracterización complementaria de fauna de la Adenda). Los resultados son expuestos en la siguiente Tabla y que se encuentran en el Anexo VI-3 de la Adenda complementaria: Tabla 25: Evaluación Umbrales ruido sobre Fauna – Fase de Construcción <table><tr><th rowspan="3">Ambiente</th><th rowspan="3">Punto de Evaluación</th><th colspan="2">Nivel Modelado</th><th colspan="4">EFECTO CONDUCTUAL</th><th colspan="4">EFECTO FISIOLÓGICO</th></tr><tr><th colspan="2">DIURNO</th><th rowspan="2">Reptiles</th><th rowspan="2">Aves</th><th rowspan="2">Mamíferos</th><th rowspan="2">Anfibios</th><th rowspan="2">Reptiles</th><th rowspan="2">Aves</th><th rowspan="2">Mamíferos</th><th rowspan="2">Anfibios</th></tr><tr><th>NPS [dBA]</th><th>NPS [dBZ]</th></tr><tr><td rowspan="2">Laguna Permanente</td><td>LP1</td><td>52</td><td>66</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td></tr><tr><td>LP2</td><td>45</td><td>60</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td></tr><tr><td rowspan="2">Laguna Temporal</td><td>LT1</td><td>44</td><td>57</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td></tr><tr><td>LT2</td><td>41</td><td>56</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td></tr></table> Tabla 26: Evaluación Umbrales ruido sobre Fauna – Fase de Operación <table><tr><th rowspan="3">Ambiente</th><th rowspan="3">Punto de Evaluación</th><th colspan="2">Nivel Modelado</th><th colspan="4">EFECTO CONDUCTUAL</th><th colspan="4">EFECTO FISIOLÓGICO</th></tr><tr><th colspan="2">DIURNO</th><th rowspan="2">Reptiles</th><th rowspan="2">Aves</th><th rowspan="2">Mamíferos</th><th rowspan="2">Anfibios</th><th rowspan="2">Reptiles</th><th rowspan="2">Aves</th><th rowspan="2">Mamíferos</th><th rowspan="2">Anfibios</th></tr><tr><th>NPS [dBA]</th><th>NPS [dBZ]</th></tr><tr><td rowspan="2">Laguna Permanente</td><td>LP1</td><td>39</td><td>47</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td></tr><tr><td>LP2</td><td>36</td><td>43</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td></tr><tr><td rowspan="2">Laguna Temporal</td><td>LT1</td><td>30</td><td>39</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td></tr><tr><td>LT2</td><td>30</td><td>39</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td></tr></table> Como se logra visualizar, no se sobrepasan los umbrales de ruido establecidos ni para efectos fisiológicos ni conductuales, por tanto, no se afecta la permanencia del recurso, su capacidad de regeneración ni se alteran las condiciones que hacen posible su presencia y desarrollo. Considerando lo anterior, se puede indicar que el proyecto en ninguna de sus fases genera una afectación fisiológica ni conductual, por tanto, no se afecta permanencia del recurso, ni la capacidad de regeneración o renovación del	Ambiente	Punto de Evaluación	Nivel Modelado		EFECTO CONDUCTUAL				EFECTO FISIOLÓGICO				DIURNO		Reptiles	Aves	Mamíferos	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Anfibios	NPS [dBA]	NPS [dBZ]	Laguna Permanente	LP1	52	66	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	LP2	45	60	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Laguna Temporal	LT1	44	57	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	LT2	41	56	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Ambiente	Punto de Evaluación	Nivel Modelado		EFECTO CONDUCTUAL				EFECTO FISIOLÓGICO				DIURNO		Reptiles	Aves	Mamíferos	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Anfibios	NPS [dBA]	NPS [dBZ]	Laguna Permanente	LP1	39	47	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	LP2	36	43	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Laguna Temporal	LT1	30	39	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	LT2	30	39	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Ambiente	Punto de Evaluación			Nivel Modelado		EFECTO CONDUCTUAL				EFECTO FISIOLÓGICO																																																																																																																																			
				DIURNO		Reptiles	Aves	Mamíferos	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Anfibios																																																																																																																																
		NPS [dBA]	NPS [dBZ]																																																																																																																																										
Laguna Permanente	LP1	52	66	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI																																																																																																																																		
	LP2	45	60	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI																																																																																																																																		
Laguna Temporal	LT1	44	57	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI																																																																																																																																		
	LT2	41	56	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI																																																																																																																																		
Ambiente	Punto de Evaluación	Nivel Modelado		EFECTO CONDUCTUAL				EFECTO FISIOLÓGICO																																																																																																																																					
		DIURNO		Reptiles	Aves	Mamíferos	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Anfibios																																																																																																																																		
		NPS [dBA]	NPS [dBZ]																																																																																																																																										
Laguna Permanente	LP1	39	47	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI																																																																																																																																		
	LP2	36	43	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI																																																																																																																																		
Laguna Temporal	LT1	30	39	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI																																																																																																																																		
	LT2	30	39	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI																																																																																																																																		

	recurso, ni tampoco las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo.
f) El impacto generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.	Con respecto a los FGI relacionado al proyecto, específicamente por la utilización de productos químicos y residuos. Se indica que los productos químicos, como combustible, metanol, gasolina, gas licuado y sustancias peligrosas, será manejado de acuerdo a la normativa ambiental vigente. De la misma forma, los residuos domiciliarios, industrial no peligrosos y residuos peligrosos, dentro de las áreas del proyecto serán manejados en sitios destinados para su acopio transitorios, para posteriormente ser trasladados y dispuestos en lugares autorizados. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes. Por lo anterior, no se visualiza que estos puedan afectar recursos naturales renovables. Sin embargo, durante la etapa de construcción, se prevé disponer material de excavación en otros lugares, adaptados para aquello. Los cuales corresponden a los denominados a sitio A y B ubicados en el sector de Kon Aiken, cercano a un cauce. No obstante, estos sitios no son parte del proyecto, por lo cuanto, la disposición del material de excavación se regirá en base a la normativa ambiental aplicable, es decir, según lo indicado en el Decreto N°82/2011 del Ministerio de Agricultura, Art. 2, letra P, se debe considerar una “Zona de protección de exclusión de intervención” respecto de los cauces, es decir, se debe considerar una franja de protección (Buffer) de al menos 5 metros desde la base del área de acopio y el linde más próximo del área de inundación T100 del río Pescado y una franja de protección (Buffer) de al menos 5 metros desde la base del área de acopio y el linde más próximo del área de inundación T20 de la quebrada identificada de escurrimiento intermitente.
g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en: g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles. g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles. g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas. g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales. g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.	- g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles El proyecto no contempla la intervención de aguas subterráneas que contengan aguas fósiles, por lo que el proyecto no afectará el recurso hídrico. - g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles Las obras del Proyecto no generarán fluctuaciones de aguas superficiales o subterráneas, por cuanto el proyecto no extraerá dicho recurso, es decir, no se contempla realizar ninguna excavación ni intervención de cuerpos o cursos de agua. Lo anterior permite establecer que el Proyecto no generará efectos significativos sobre los cursos de agua presentes en el área del Proyecto. - g.3. Vegas y/o bofedales que pudieran ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas El titular no realizará intervenciones tendientes a modificar vegas y/o bofedales que pudieran ser afectados por el ascenso o descenso de los niveles de agua. Lo anterior se debe a que dentro del área de emplazamiento del Proyecto no se encuentran vegas y/o bofedales que sean susceptible de afectación. - g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectados por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales Dentro del área de influencia, se caracterizaron 2 humedales, denominado laguna permanente y laguna temporal. También existe un humedal cercano denominado Laguna Cabo Negro, sin embargo, este no es parte del área de influencia del proyecto. Por lo tanto, los potenciales efectos que podrían generarse en los tipos de humedales caracterizados corresponden: 1. Modificación del patrón de recarga del sistema, y con esto su balance hídrico. 2. Modificación en el patrón de transporte de sedimentos hacia el cuerpo de agua No obstante, estos potenciales efectos, no se generarían, dado que el Proyecto no provoca impactos a los escurrimientos superficiales que son parte del proceso de recarga de la Laguna Permanente. La Laguna Permanente corresponde a un cuerpo de agua superficial somero, endorreico y de origen artificial, cuya formación se asocia a la interrupción del escurrimiento superficial producto del acopio de material terrígeno y modificaciones locales como caminos, alterando la dinámica hidrológica del sector (Anexo V-10. Hidrología de la Adenda). Esta acumulación sostenida de agua ha favorecido el desarrollo de suelos hídricos, dando lugar a la formación de un humedal de clase escorrentía, caracterizado por un sustrato fangoso con condiciones anóxicas, ausencia de vegetación acuática y

	presencia de vegetación ribereña hidrófita poco desarrollada, principalmente Rumex crispus. La biota registrada en el cuerpo de agua incluye ensambles de microalgas dominados por cianobacterias, algas verdes y diatomeas, fauna invertebrada (crustáceos y anélidos), y aves acuáticas como el pato Jergón Grande (Anas georgica), el Caiquén (Chloephaga picta) y el pato Jergón Chico (Anas flavirostris) (Anexo V-5: Caracterización Complementaria de Aves y Mamíferos Marinos; Anexo V-7: Caracterización de Limnología y Humedales de la Adenda). En base a los factores generadores de impacto, la construcción de la planta de combustible, no se identifican interferencias sobre los procesos que sustentan su estructura y funcionamiento del sistema, los cuales están determinados principalmente por la interacción entre las características edafológicas del sustrato, el régimen de precipitaciones y la morfología del terreno. Además, las emisiones proyectadas para ruido ambiental y material particulado sedimentable (MPS), no afectan los componentes estructuradores del sistema ni alteran su permanencia, capacidad de regeneración o funcionalidad ecológica. Lo anterior, se respalda en los resultados de las modelaciones respectivas, las cuales demuestran que los niveles proyectados de presión acústica y de deposición de MPS se mantienen bajo los umbrales técnicos de referencia reconocidos para evitar efectos adversos sobre fauna silvestre y hábitats sensibles (60 dBA para ruido; 200 mg/m²·día para MPS). Los resultados en detalle se entregan en Anexo VI-3 Actualización Estudio de Ruido y Vibraciones y Anexo VI-5 actualización modelación de emisiones atmosféricas de esta Adenda Complementaria donde se demuestra que los niveles proyectados se encuentran muy por debajo de los límites establecidos para la evaluación de impacto significativo, como se verá también en el desarrollo de esta respuesta. Este sentido, y a mayor abundamiento, el tipo de humedal presente (Laguna Permanente) corresponde a un sistema cuya funcionalidad ecosistémica se sustenta principalmente en el régimen de escorrentía superficial y el balance hídrico asociado al proceso de recarga, lo cual permite mantener las condiciones del ecosistema, en consecuencia las variables claves que definen y estructuran el humedal son de naturaleza física (hidrológica) y no dependen directamente de la presencia o permanencia de otras componentes como la fauna y/o vegetación. Si bien se ha registrado fauna asociada al entorno esta no presenta un vínculo funcional con el ecosistema en términos de nidificación y/o reproducción, sino más bien una interacción temporal (sitio de descanso, alimentación o tránsito estacional). Por lo que variaciones en la composición o abundancia de avifauna no se traducen en alteraciones de los procesos estructuradores del humedal, los cuales están determinados principalmente por factores climáticos, edafológicos e hidrológicos. Por último, se indica que los ecosistemas de humedal Laguna Cabo Negro, Laguna Temporal y Laguna Permanente forman parte de una misma cuenca hidrográfica caracterizada por la ausencia de cursos de agua permanentes, en donde el escurrimiento ocurre principalmente de manera difusa sobre las laderas de la cuenca, observándose canalizaciones incipientes y sin agua permanente como vías de recarga principal de los cuerpos de agua. En términos de su tipología, corresponden a humedales continentales (ecotipo) de clase escorrentía, con una morfología del tipo cubeta. La recarga de los humedales es por escurrimiento superficial o subsuperficial, con un régimen natural intermitente. La cota de inundación máxima de la laguna, así como el límite del humedal, no se ha visto afectado dada la presencia desde el 2019 de un terraplén caminero (acceso a Parque Eólico Cabo Negro), el cual divide los escurrimientos en la zona alta de la cuenca entre un sector Este y Oeste. El desarrollo del Proyecto se establece en el sector Este, mientras que la Laguna Permanente se encuentra en el sector Oeste del camino. Existe un camino que presenta canalizaciones que permiten captar las aguas de escorrentía y conducir las hacia la Laguna Permanente. En este sentido, el Proyecto no considera interferir en estos escurrimientos, en las canalizaciones y/o en el camino existente, por tanto, no genera potenciales efectos en el patrón de recarga del sistema, ni tampoco de su régimen de escurrimientos. - g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse El titular no realizará actividades tendientes a afectar o modificar la superficie o volumen de un glaciar. Lo anterior se debe a que dentro del área de influencia del Proyecto no se encuentran glaciares que sean susceptibles de afectación.
h) Los impactos que pueda generar la introducción de	El proyecto no contempla la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados. No obstante,

especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.	considera el arribo de biomasa forestal provenientes de otras regiones. Debido a lo anterior, en el Anexo I- 1 de la Adenda complementaria, se presenta un plan de manejo de biomasa, que tiene por objetivo establecer medidas de vigilancia, inspección y control fitosanitario para evitar la dispersión de plagas provenientes de la biomasa forestal. Dentro de las medidas se encuentra que se implementará un sistema de vigilancia fitosanitaria mediante trapeo sistemático en el galpón de almacenamiento y en sus áreas circundantes, con el fin de prevenir y controlar la eventual diseminación de plagas y/o enfermedades, el cual contemplará: 1. Inspección visual: Se realizará una inspección visual al acopio de biomasa de manera periódica, así como en el área circundante. Con frecuencia mensual en periodos de otoño-invierno y quincenal en el periodo de primavera verano, con el objetivo de verificar la ausencia y/o presencia de plagas asociadas. Se dejará registro de la inspección visual. En el apéndice A del Anexo I-1 de esta Adenda Complementaria, se entrega un formato de ficha registro del control fitosanitario. 2. Instalación de trampas: se aplicarán trampas específicas para la detección de plagas asociadas a la biomasa (por ejemplo, trampas de embudos), distribuidas tanto dentro del galpón de almacenamiento de la biomasa, como en un radio alrededor del mismo. La instalación de trampas contempla las siguientes acciones: - Revisión de trampas: Dichas trampas serán revisadas mensualmente por un profesional capacitado en la detección de plagas y/o enfermedades en biomasa forestal. Sin embargo, dicha revisión será con una frecuencia quincenal durante el periodo de primavera-verano, ya que en esta época con el aumento de las temperaturas se favorece la reproducción y dispersión de ciertas especies de insectos plaga. - Registro de la revisión de trampas: una vez hecha la revisión de las trampas, el encargado completará una ficha con el registro de esta, indicando la presencia de individuos (vivos o muertos), así como la identificación preliminar de las especies detectadas. En el apéndice A del Anexo I-1 de la adenda complementaria, se entrega un formato de ficha registro del control fitosanitario. 3. Aplicación de medidas de control fitosanitario: En caso de sospecha o identificación de una plaga en el acopio de biomasa, se dará aviso inmediato en las oficinas del SAG, Dirección Regional Magallanes. Se entregarán los antecedentes correspondientes (registro fotográfico, descripción del hallazgo) quien definirá las medidas fitosanitarias a aplicar, dentro de los cuales podría ser incinerar el lote de biomasa con sospecha o infectado de manera inmediata. 4. Medida de verificación: la vigilancia fitosanitaria será verificada mediante el registro fotográfico de las inspecciones y hallazgos en conjunto con un informe mensual de monitoreo, con resultados de trampas y acciones tomadas, disponibles para fiscalización por parte de la autoridad competente.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	
Capítulo 6.1.2	
6.3. REASENTAMIENTO DE COMUNIDADES HUMANAS O ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA DE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES DE GRUPOS HUMANOS	
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 7 del Reglamento del SEIA	
a) La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.	En relación a la caracterización realizada a los sistemas de vida de los grupos humanos ubicado en el área de influencia. En la localidad de Cabo Negro no se identifica movimiento de ganado en la ruta 9 Norte, debido a que la actividad ganadera no es del tipo ovino, sino que se encuentra orientada a la crianza de vacunos, por lo que no se requiere movimiento de animales entre diferentes sectores. Respecto a las actividades dependientes de recursos naturales llevadas a cabo en la localidad de Cabo Negro, se desarrollan diversas actividades productivas en el Fundo San Luis (Lugar donde se proyecta el emplazamiento del Campamento), su principal actividad corresponde al servicio de restaurante y agroturismo; existiendo además ganadería y agricultura. Las actividades ganaderas se ejercen mediante la crianza de equinos y bovinos. La alimentación de los animales se basa en las praderas naturales del Fundo San Luis y sus alrededores y se complementa con forraje comprado y también cultivado en el mismo predio. Los fines de la crianza de vacuno serían la engorda y venta. Sin embargo, dicha actividad no es de gran escala y los animales son destinados a la venta de terneros y de

	exposición para la granja utilizada en las actividades de agroturismo y producción de leche. Por otra parte, en lo concerniente a la actividad agrícola, esta se constituye por un sector de invernaderos y paños con siembra de forraje. En los invernaderos se siembran hortalizas tales como lechuga, cilantro, perejil y acelga, durante la temporada de noviembre hasta abril y que posteriormente son comercializadas en Punta Arenas. Por otra, también dentro del área de influencia, se ubica la Caleta Los Pinos a unos 700 metros de distancia desde la planta de combustible hasta la caleta. De acuerdo con las fuentes primarias consultadas, existiría recolección de mariscos por parte de buzos mariscadores, que tiene como objetivo la venta a pescaderías; así como también pesca en el sector cercano a la orilla. Mayor detalle, Anexo V-1 actualización LBMH de la Adenda. En la localidad de Kon Aiken, la principal actividad es la ganadería, especialmente de tipo ovino y la explotación de canteras (Fábrica de Ladrillos). Respecto a la actividad agropecuaria, destaca la presencia de dos estancias, siendo la más cercanas a los sitios A y B la Estancia Pecket Harbour (o Pecket) la cual es utilizada principalmente como campo de invernada y parición, aunque mantiene animales durante todo el año. Mayor detalle, en el Anexo IV-4 LBMH de la Adenda complementaria. En base a lo anterior, en cuanto al análisis sobre la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados por los grupos humanos, se establece que no existiría interacción significativa de las actividades productivas locales, con las partes, obras y acciones del proyecto, ya que, el sector con actividades de tipo agropecuario más cercano al Proyecto es el Fundo San Luis, emplazado en la zona de Cabo Negro. En este sentido, las actividades agrícolas se encuentran adyacentes al camino de acceso al campamento, mientras que los invernaderos más cercanos se encuentran a 120 metros en línea recta; No obstante, el campamento se emplaza dentro del perímetro del fundo San Luis, sin existir superposición y/o interacción con las actividades agropecuarias que se desarrollan en el Fundo. El campamento, es una obra de carácter temporal y corresponden a la fase de construcción del Proyecto. Asimismo, y en referencia a las obras permanentes del proyecto, estas se encuentran a 2,8 km aproximadamente del área de invernaderos y de los sectores de forraje, sin existir interacción con las partes, obras y/o acciones del Proyecto. Además de lo anterior, respecto a la ganadería extensiva que se realiza en el Fundo, se releva que todas las obras del Proyecto (temporales y permanentes) contarán con cerco perimetral, lo que permitirá dar seguridad a las instalaciones del proyecto como también al ganado, generando así las condiciones propicias para que los usuarios del Fundo San Luis y propietarios de los animales no extravíen su ganado, tal como ocurre en la actualidad. Por otra parte, La Caleta Los Pinos, se ubica en la bahía de Cabo Negro al norte del complejo Industrial Cabo Negro-Laredo, a una distancia aproximada de 700 metros de las partes y obras más cercanas del proyecto. Por ende, tampoco existe superposición del proyecto, con esta caleta. Lo mismo ocurre con la Estancia Pecket Harbour. En función a lo anterior, se descarta intervención de los recursos naturales, ya que el proyecto no intervendrá y tampoco aprovechará ningún recurso, en el cual hacen usos los grupos humanos para su actividad productiva y económica. Además, tampoco existirá una restricción al acceso de los recursos naturales, debido a que estos se encuentran en los mismos predios de los grupos humanos (Fundo San Luis o Estancia Pecket Harbour) o alejados de las partes, obras y acciones del proyecto (caleta Los Pinos). Por ende, se descarta cualquier tipo de afectación sobre el uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.
b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.	De acuerdo con los antecedentes basales entregados en el Anexo V-1 de la Adenda, la localidad de Cabo Negro tiene como principal vía de transporte la Ruta 9, la cual atraviesa la localidad y la conecta en dirección sur con la ciudad de Punta Arenas y con el Aeropuerto Internacional presidente Carlos Ibáñez del Campo. Además de la ruta 9, en la localidad de Cabo Negro se pueden observar varios caminos secundarios de tierra, que se dirigen hacia los sectores interiores, principalmente hacia la costa del Estrecho de Magallanes. Estos caminos son de carácter particular, por lo que en la mayoría de los casos el acceso está restringido a los propietarios de los predios. Con respecto a la frecuencia y tiempos de traslados hacia la ciudad de Punta Arenas, considerada como un polo nodal, los habitantes de la localidad de Cabo Negro entrevistados indican que dependen de la ciudad para el acceso

	a todo tipo de bienes y servicios, como por ejemplo salud, educación y compras. Este traslado debe hacerse mediante vehículos particulares, ya que no existe transporte público en la localidad de Cabo Negro. El volumen de traslado de personas desde las viviendas de la localidad de Cabo Negro es minoritario, dado el menor uso residencial del territorio en comparación al uso industrial, por lo tanto, el mayor flujo de personas está dado por el transporte de los trabajadores del Complejo Industrial Cabo Negro – Laredo. Por tanto, una vez cuantificada la situación basal, se analiza el impacto potencial que tendrá el transporte del proyecto (sin considerar el transporte de carga sobrepeso y/o sobredimensión, debido a que dicho análisis se presenta de forma diferenciada) sobre los sistemas de vida y costumbre de los grupos humanos. Para ello, se realizó una modelación en software SIDRA, con el fin de estimar el efecto que tendrán las variaciones de la capacidad, grados de saturación, demoras y nivel de servicio de cada intersección al incorporar el flujo de proyecto. La modelación se presenta en la actualización de Estudio Vial (Anexo VII-1 de la adenda complementaria), en dicho estudio se realiza un análisis exhaustivo de los flujos generados por las actividades de construcción, operación y cierre, evaluando su incidencia en los sistemas viales y otros modos de transporte en el área de influencia. Además, el análisis actualizado incorpora flujos de otros proyectos relevantes en la zona, realizando el análisis actualizado de sinergia vial considerando a los siguientes proyectos: “Parque Eólico Faro del Sur”, “Nuevas Fracturas Hidráulicas en el Sub-Bloque Dorado Riquelme”, “Nueva Planta Cervecería Austral”, “Sistema de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Industriales Líquidos Taller de Redes Badinotti” y “Planta de Proceso de Hidrolizados”, configurando un escenario de máxima demanda vehicular. De los resultados del análisis de incidencia diaria muestran una baja participación del flujo del Proyecto en el tránsito total: – Durante la fase de construcción, la participación no supera el 17%. – En la fase de operación, la variación más significativa en el grado de saturación es cercana al 1%, sin generar cambios en los niveles de servicio. – En la fase de cierre, la participación diaria se reduce a valores cercanos al 1%, reflejando un impacto mínimo en la red vial. Los resultados no incluyen el transporte de carga de sobrepeso y/o sobredimensionada, debido a que se modelan con otro software, por tanto, los resultados anteriores, contempla el transporte de personal, insumos, residuos y materiales que incluye el proyecto en las etapas de construcción, operación y cierre, No obstante, estos resultados se presentan en el acápite 6.2.1 y 7 del presente documento. Es importante relevar, el transporte asociado a la disposición de material de excavación del proyecto, es de 72.432 veh/año para el primer año y 25 veh/año para el segundo año de construcción. Considerando lo anterior, el principal camino que será utilizado para el transporte de este material corresponde a la Ruta 9 que conectará con el campamento y con los sitios A y B ubicados en Kon Aiken. Para evaluar los flujos vehiculares, se realizaron mediciones basales que se encuentran detalladas en la actualización del estudio de movilidad (Anexo VII-1 de la Adenda complementaria) considerando los diferentes puntos de intersección, en específico acceso a Campamento cuyas mediciones fueron realizadas en Adenda (intersección N°9, Tabla 6-23). Por tanto, y en base a los resultados, el proyecto no genera un impacto significativo sobre la obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos debido a los resultados de las modelaciones que, si bien aumentan, no llegan a tener incidencia significativa en los sistemas de vidas de los GH.
c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	En relación a la caracterización presentada en el Anexo IV-4 LBMH de la Adenda complementaria, se observa una dependencia entre los habitantes de que se ubican en la zona de Cabo Negro con la ciudad de Punta Arenas, ya que no existe posibilidad de acceder a bienes y/o servicios, en términos de compras de víveres, trámites administrativos, entre otros, así como tampoco existen establecimientos de salud y educación. La localidad no cuenta con medios de transporte público, por lo que los habitantes deben utilizar sus vehículos particulares. Por ende, en consideración que dentro del área de influencia del proyecto carecen de equipamientos, servicios o infraestructura básica, no se generaría una superposición de las partes, obras y acciones con el acceso a estos servicios o infraestructura básica. Además se evaluó el impacto de la mano de obra sobre la ciudad de Punta Arenas, que está incluida dentro del área de influencia de SVCGH y que podría generar una alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura

	básica, debido a que el proyecto durante la fase de construcción, se proyecta un peak de hasta 1.200 trabajadores, sin embargo, durante dicha fase el proyecto contempla la habilitación de un campamento. En la fase de operación, incluso en el peor escenario donde los 400 trabajadores (mano de obra fase de operación) provienen de fuera de la región, estos representan solo el 0,3% de la población comunal y el 0,03% de la población flotante, sin generar una carga relevante. Además, Punta Arenas cuenta con suficiente capacidad en alojamiento (al menos 1.000 camas disponibles en temporada alta), salud (77 establecimientos, incluyendo hospitales y clínicas), y educación (61 establecimientos, con capacidad para 903 estudiantes adicionales), lo que permite absorber la demanda sin comprometer la calidad de los servicios. La evaluación sinérgica con otros proyectos en la zona confirma que, incluso en el escenario más desfavorable, no se supera la capacidad instalada de la comuna, descartando así impactos significativos conforme al literal c) del artículo 7 del RSEIA.
d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.	En la zona de Cabo Negro y Kon Aiken no se registran prácticas culturales ni organizaciones comunitarias, predominando un uso industrial y ganadero del territorio. Por otra parte, en base a las actividades de agroturismo, estas se concentran en el centro de eventos “Sombras de Fuego” perteneciente al Fundo San Luis y se componen de actividades culturales y muestras costumbristas, además de paseos institucionales, de empresas y celebraciones que se realizan en el centro de eventos del Fundo entre los meses de septiembre a mayo. Sin embargo, la parte y obra más cercana a este lugar corresponde al Campamento. Esta obra no se superpone con el centro de evento y, por tanto, con las celebraciones que se realizan en dicho lugar, por ende, no se dificultaría dicho ejercicio. En otras localidades relacionadas indirectamente al proyecto por el uso de la Ruta 9 como Chabunco, Los Calafates, Ojo Bueno, Río Seco, Pampa Alegre, Barranco Amarillo y el Barrio Industrial, sí se identifican algunas festividades religiosas, como las celebraciones de la Virgen de la Covadonga, San José y San Pedro; sin embargo, estas se desarrollan dentro de las localidades y no interactúan con las rutas utilizadas por el proyecto. Por tanto, se descarta que el proyecto, genere impedimentos o dificultades para el ejercicio de tradiciones o manifestaciones culturales, ni que afecte el arraigo o la cohesión social de los grupos humanos presentes en el área de influencia.
Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, además de las circunstancias señaladas precedentemente, se considerará la duración y/o magnitud de la alteración en sus formas de organización social particular.	Para el área de influencia del Proyecto no se registra la presencia de comunidades indígenas o poblaciones protegidas por leyes especiales susceptibles de ser afectadas de acuerdo a la caracterización presentada en el Anexo 3.20 Medio Humano del Capítulo 3 Línea de Base del EIA. Sin embargo, si existe una “tierra indígena”, cuyo propietario es una persona indígena de género masculino y declara pertenecer al pueblo MapucheHuilliche. Al respecto, se señala que ninguna de las partes, obras y/o acciones del Proyecto, se superpone a su predio ubicado aproximadamente a 500 m, como la actividad que realiza en la Caleta Los Pinos, debido a que ninguna partes, obras y acciones interviene, obstruye o altera el desarrollo de la actividad, considerando que la indicada Caleta, se encuentra a más de 700 metros de distancia en línea recta de los perímetros del Proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico Capítulo 6.1.3	
6.4. LOCALIZACIÓN EN O PRÓXIMA A POBLACIONES, RECURSOS Y ÁREAS PROTEGIDAS, SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN, HUMEDALES PROTEGIDOS, GLACIARES Y ÁREAS CON VALOR PARA LA OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS, ASÍ COMO EL VALOR AMBIENTAL DEL TERRITORIO EN QUE SE PRETENDE EMPLAZAR	
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no se localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares, y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar, en consideración a lo dispuesto en el artículo 8 del Reglamento del SEIA.	
Susceptibilidad de afectar poblaciones protegidas, considerando la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.	Para el área de influencia del Proyecto no se registra la presencia de comunidades indígenas o poblaciones protegidas por leyes especiales susceptibles de ser afectadas de acuerdo a la caracterización presentada en el Anexo 3.20 Medio Humano del Capítulo 3 Línea de Base del EIA. Sin embargo, si existe una “tierra indígena”, cuyo propietario es una persona indígena de género masculino y declara pertenecer al pueblo Mapuche-Huilliche. Si bien la persona no reside en la zona de Cabo Negro, si no en la ciudad de Punta Arenas, es propietario de un predio de 0,58 hectáreas adquirido a través del artículo 20 literal a) de la Ley 19.253, adquiriendo la

	categoría de tierra de calidad indígena, a una distancia aproximadamente de más de 500 metros desde el perímetro de la planta de combustible. De acuerdo a la caracterización de esta persona indígena presentada en el Anexo V-1 de la Adenda “Actualización Línea de Base Medio Humano”, señala que su principal actividad es la pesca, que realiza en caleta Los Pinos, próxima a su propiedad. La técnica de pesca utilizada es pesca con redes, extrayendo pejerrey, róbalo y ocasionalmente salmón. Este tipo de pesca se puede realizar sin el uso de grandes embarcaciones, ya que se utilizan las redes cuando la marea se encuentra baja, con un uso de una franja de 60 metros aproximadamente desde la playa hacia el mar. El ejercicio de esta labor se encuentra condicionado por las condiciones climáticas. Al respecto, se señala que ninguna de las partes, obras y acciones interviene, obstruye o altera el desarrollo de la actividad, considerando que la indicada Caleta, se encuentra a más de 700 metros de distancia en línea recta de los perímetros del Proyecto. Por tanto, que no existe superposición de ninguna obra del proyecto con la caleta, y que además no hay emisión de efluentes, residuos y emisiones al mar que puedan intervenir o alterar la actividad. Además, que ninguna de las partes, obras y/o acciones del Proyecto intervendrá, obstruirá o alterará las vías de acceso al predio de la persona , ni tampoco su conectividad. Por ultimo y en base a la actualización de la línea de base de medio humano (Ver Anexo V-1 de la Adenda) se confirma la inexistencia de sitios de significación cultural y prácticas tradicionales en toda la localidad de Cabo Negro. En efecto en la localidad de Cabo Negro no se identifican actividades comunitarias ni tradicionales colectivas pertenecientes a poblaciones protegidas. Por lo anterior, el proyecto no generará susceptibilidad a poblaciones protegida independiente de su forma de organización.
Susceptibilidad de afectar recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos generados por el proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar.	A partir de los Antecedentes presentados en el Acápite 3.17 Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación del Capítulo 3 Línea de Base del EIA, para el área de estudio del Proyecto se señala lo siguiente que: El área protegida más cercana al Proyecto y que pudiesen tener relación con el Proyecto corresponde al Monumento Natural “Los Pingüinos”, distante a 14,5 km, seguido del Bien Nacional Protegido “Humedal Tres Puentes”, distante a 18,3 km. En virtud de lo expuesto, se indica que el área de intervención del Proyecto no se localiza en o próxima a las áreas protegidas identificadas no presentando superposición o adyacencia a estas, con lo cual no se verán afectadas por la materialización de las obras consideradas. Respecto a posibles afectaciones indirectas, conforme a la extensión de los impactos ambientales generados por el Proyecto y debido a factores como la distancia y la presencia de barreras naturales como el Estrecho de Magallanes, el área de influencia de los impactos no se superpone a la ubicación de las áreas protegidas identificadas. Conforme a lo anterior, no se identifican posibles afectaciones que puedan generar deterioro o menoscabo en los valores de conservación de las áreas protegidas consideradas en el estudio. Respecto a los sitios prioritarios para la conservación, no se identifican en la comuna de Punta Arenas sitios prioritarios pertenecientes al Estrategia Nacional de Biodiversidad, siendo el sitio más cercano el identificado como “Bahía Lomas” ubicado en la comuna Primavera y distante a 101 km al este del Proyecto. Por lo tanto, se evidenció que dada su localización el Proyecto no es susceptible de afectar Recursos y Áreas Protegidas ni Sitios Prioritarios Para la Conservación. No se identificó la existencia de glaciares cercanos, ni en el área de emplazamiento de las obras del Proyecto. Por lo tanto, el Proyecto no es susceptible de afectar glaciares. Por último, debido a que el proyecto de planta de combustible se ubicada en una zona con la existencia y funcionamiento de instalaciones industriales denominada Cabo Negro, no presenta singularidades que le otorguen un valor ambiental, posible de ser afectado.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	
Capítulo 6.1.4	
6.5. ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA, EN TÉRMINOS DE MAGNITUD O DURACIÓN, DEL VALOR PAISAJÍSTICO O TURÍSTICO DE UNA ZONA	
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa del valor paisajístico o turístico de una zona, en consideración a lo dispuesto en el artículo 9 del Reglamento del SEIA.	
a) La duración o la magnitud en que se	Se entiende como una zona con valor paisajístico cuando siendo perceptible visualmente, posee atributos naturales que le otorgan una calidad que la hace

obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.	única y representativa, de acuerdo a la “Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA (2019)”. En este sentido y de acuerdo con lo indicado a la información entregada en el Anexo 3.16 Paisaje del Capítulo 3 Línea de Base del EIA, el Proyecto se emplaza al interior de un área industrial con acceso restringido, correspondiente a las empresas ENAP y METHANEX, abarcando distintos sectores al interior de Cabo Negro y Bahía Laredo, emplazándose el proyecto en áreas ya intervenidas y habilitadas para la construcción y operación de actividades de carácter industrial. Por otra parte, el área del proyecto es visible desde la ruta 9 ya sea en dirección a Punta Arenas o Puerto Natales, aunque con una visual restringida debido a la topografía irregular del sector de Cabo Negro, la cual se ve limitada desde la ruta 9. Por su parte, aproximadamente distante a unos 2,7 km al NE del sector de acceso al complejo de Cabo Negro, se situará el área de campamento el cual solo será habilitado durante la fase de construcción y cierre del Proyecto. Dicha área estará alejada unos 450 m de la ruta 9, en dirección este hacia un área de pampa, en la cual hay presencia de edificaciones existentes que se emplazan colindantes con la ruta 9, lo cual limita la apreciación visual directa del área de campamento, desde la señalada ruta. Para efectos de identificar y valorar los atributos biofísicos del paisaje circundante, se realizó una visita a terreno durante los días 13 y 14 de abril de 2021, 13 de mayo de 2022, y entre el 11 y 15 de enero de 2023, recorriendo el área de estudio desde la ruta 9, recorriendo el área desde rutas de tránsito, sitios relevantes y representativos del sector, situando distintos puntos de observación respecto al área de emplazamiento del Proyecto. El Proyecto se emplazará al interior de un área industrial sin acceso al público, a la cual no se puede acceder libremente, razón por la cual al interior de ésta no se considera la presencia de potenciales observadores. No obstante, desde la ruta 9, es posible identificar puntos de observación representativos. Dado lo anterior, se considera 5 puntos de observación representativos para analizar la visibilidad desde puntos de potenciales observadores hacia el Proyecto, todos los cuales se emplazan en la Ruta 9, a partir de los cuales se elaboró un registro fotográfico para ejemplificar la percepción de los atributos biofísicos del área del Proyecto. No se consideraron puntos de observación del mar, debido a que la planta de combustible no se ubica en el borde costero, mientras que las tuberías de aducción y conducción de agua de mar serán soterradas, por ende, no cumple con ser perceptiblemente visible por un observador. Además, la visibilidad desde embarcaciones navegando por el estrecho de Magallanes tiene una distancia más de 18 km y la barrera visual que genera la infraestructura y topografía existente en el sector de Cabo Negro, tal como se puede apreciar en los mapas de navegación (https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:70.7/centery:-52.9/zoom:10), restringe la posibilidad de visualizar el proyecto desde una embarcación navegando en el estrecho. Conforme al análisis realizado, se indica que, en el área del proyecto, existe presencia de atributos biofísicos asociados al agua, fauna, vegetación y nieve. En el caso del agua, el emplazamiento de las obras costeras y marinas del Proyecto (tuberías de aducción y conducción de agua de mar, instaladas de forma soterrada) en el sector industrial existente en bahía Laredo, significa un aporte de este atributo al valor del paisaje para una fracción del Proyecto. Por su parte, respecto a la vegetación, si bien el Proyecto se emplazará en su mayoría sobre áreas ya intervenidas, el escenario circundante donde estas obras se emplazan, comparte territorio con elementos de la vegetación, como es la cobertura, temporalidad, diversidad y números de estratos de vegetación. Con respecto a fauna, generalmente se asocia a presencia de avifauna y sobre la presencia de nieve en los meses de invierno, si bien es de forma temporal, puede llegar a abarcar hasta el nivel del mar, por lo que la cobertura durante una temporalidad estacional puede ser de un número de días o semanas, dependiendo la intensidad y magnitud de las precipitaciones sólidas. En base a lo anterior, hay atributos biofísicos que le otorgan una calidad baja y media al área del proyecto (ver Tabla 3.16-18 Calidad visual de las unidades de paisaje del Proyecto, del Anexo 3.16 del EIA), por ende, el área de emplazamiento no posee un valor paisajístico, que le otorguen una calidad que la hace única y representativa, toda vez que es un área con una alta intervención industrial. Conforme con lo anterior, se concluye que el Proyecto no obstruirá la visibilidad a una zona con valor paisajístico
b) La duración o la magnitud en que se alteren	El Proyecto se emplazará en un área industrial con acceso restringido, correspondiente a las empresas ENAP y METHANEX, abarcando distintos sectores al interior de Cabo Negro y bahía Laredo, emplazándose el proyecto

atributos de una zona con valor paisajístico.	en áreas ya intervenidas y habilitadas para la construcción y operación de actividades de carácter industrial. Para el análisis se consideraron 5 puntos de observación representativos para analizar la visibilidad desde puntos de potenciales observadores hacia el Proyecto, todos los cuales se emplazan en la Ruta 9, a partir de los cuales se elaboró un registro fotográfico para ejemplificar la percepción de los atributos biofísicos del área del Proyecto. Se descartaron puntos de observación del mar, debido a que la planta de combustible no se ubica en el borde costero, mientras que las tuberías de aducción y conducción de agua de mar serán soterradas, por ende, no cumple con ser perceptiblemente visible por un observador. Además, la visibilidad desde embarcaciones navegando por el estrecho de Magallanes tiene una distancia más de 18 km y la barrera visual que genera la infraestructura y topografía existente en el sector de Cabo Negro, tal como se puede apreciar en los mapas de navegación (https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:70.7/centery:-52.9/zoom:10), restringe la posibilidad de visualizar el proyecto desde una embarcación navegando en el estrecho Conforme al análisis realizado y presentado en el Anexo 3.16 Paisaje del Capítulo 3 Línea de Base del EIA, se indica que existe presencia de atributos biofísicos en el área de emplazamiento del Proyecto asociados al agua, fauna, vegetación y nieve, con calidad visual media y baja. En cuanto a los atributos estéticos y estructurales tienen una condición calificada de valor Bajo, existiendo una regularidad o monotonía en el paisaje, sin elementos visuales que aportaran una valoración mayor. Aspectos como la baja naturalidad y diversidad de la unidad de paisaje, bajo contraste, textura y forma, y además sin incorporar visibilidad a las aguas del estrecho de Magallanes, observado desde la Ruta 9 hacia el área de Proyecto, no permiten que estos atributos adquieran una calificación mayor. En vista de estas condiciones visuales, se establece una calidad visual de valor Bajo. Por ende, el área de emplazamiento no posee un valor paisajístico, que le otorguen una calidad que la hace única y representativa, toda vez que es un área con una alta intervención industrial. Conforme a lo anterior, el proyecto no alterara los atributos de una zona con valor paisajístico.
La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.	De acuerdo con lo indicado en el Anexo 3.18 Turismo del Capítulo 3 Línea de Base del EIA, a partir de la información recopilada de los distintos atributos que le confieren el valor turístico a una zona (Valor Paisajístico, Valor Cultural, Valor Patrimonial + Flujo de Visitantes y/o Turistas), se determinó que no existe valor turístico en el área de estudio del Proyecto, en base a los siguientes argumentos: - Valor Paisajístico: El área de emplazamiento no posee un valor paisajístico, que le otorguen una calidad que la hace única y representativa, toda vez que es un área con una alta intervención industrial. - Valor Cultural: Se determina que una zona presenta valor cultural cuando posee atractivos turísticos de carácter cultural. En este caso y en base a la recopilación y revisión de información del catastro de atractivos turísticos identificados por (SERNATUR, 2012) permitió constatar que no existen atractivos turísticos con valor cultural en el área de estudio del Proyecto. - El atractivo turístico más cercano al área de emplazamiento del Proyecto corresponde al Parque Chabunco, el cual tiene jerarquía regional y es del tipo “parque de atracciones”, éste se encuentra fuera del área de estudio, a más de 5,3 km de distancia del área de emplazamiento del Proyecto por la Ruta 9, en dirección hacia Punta Arenas; dado lo anterior, no será considerado en la valoración turística. - Valor patrimonial: Se establece que una zona posee valor patrimonial cuando en ésta se desarrollan servicios o actividades turísticas. Cercana al área del campamento, se identifica la presencia del “Quincho y Restaurante del Huaso Barrientos”, no obstante, los servicios que presta son utilizados por empresas y residentes de la comuna de Punta Arenas, no considerando estancias pernoctación o actividades que atraigan por sí mismo a turistas o visitantes. En el área de la planta de combustible no existen servicios o actividades turísticas. - Flujo de visitantes: En el área del proyecto, no hay atractivos turísticos que generen atracción y/o flujo de turistas o visitantes en el área de estudio del Proyecto. La Ruta 9 es utilizada para el traslado entre atractivos turísticos, lejanos al área del Proyecto y de estudio. Por lo anterior, se concluye que la zona no posee valor turístico, por ende, el Proyecto no generará alteración ni obstrucción del acceso de una zona con valor turístico.

Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico		Capítulo 6.1.5
6.6. ALTERACIÓN DE MONUMENTOS, SITIOS CON VALOR ANTROPOLÓGICO, ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y, EN GENERAL, LOS PERTENECIENTES AL PATRIMONIO CULTURAL		
Impacto ambiental	Alteración al componente arqueológico presente en el área de influencia	
	Debido a que el proyecto, considera acondicionamiento del lugar y movimiento de tierra, podría impactar al componente arqueológico.	
Parte, obra o acción que lo genera	Escarpe y acondicionamiento del terreno; movimiento de tierra.	
Fase en que se presenta	Construcción	
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, en consideración a lo dispuesto en el artículo 10 del Reglamento del SEIA:		
a) La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N°17.288.	Componente arqueológico: De acuerdo con los antecedentes presentados en Acápite 3.14 “Arqueología”, del Capítulo 3 Línea de Base presentada en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en el área de intervención de las partes y obras del Proyecto, se detectaron 5 hallazgos arqueológicos aislados correspondientes a los hallazgos PCCN-CN1, PCCN-CN2, PCCN-CN3, PCCN-CN4 y PCCN-CN5, distribuidos de manera heterogénea en el área de influencia del proyecto, específicamente en el camino interior del complejo Cabo Negro en su trayecto hacia Bahía Laredo, a escasos metros del trazado (entre 2 a 6 m aproximadamente) de la Tubería de Conducción de Agua de Mar. En los 5 casos se trata de artefactos líticos sin asociación a otros restos de patrimonio cultural protegido, tratándose de una zona industrial altamente intervenida por las instalaciones del Terminal de Marítimo de Cabo Negro-Laredo. Posteriormente, se realizó una caracterización subsuperficial a partir de la cual, se realizó como primera actividad un microrruteo en el cual fue posible constatar en terreno, la presencia de los hallazgos aislados PCCN-CN-1, PCCN-CN-2, PCCN-CN-3 y PCCN-CN-5, mientras que el hallazgo PCCN-CN-4 no pudo ser registrado debido a desprendimientos de tierra del talud en el que se ubica el material reportado. Por otra parte, el Hallazgo PCCN-CN-3 se registró en otra ubicación distinta al registro de Línea Base, ubicándose a 302 m al suroeste de las coordenadas presentadas en el informe de línea de Base realizada en 2023, por tanto, se corrigieron sus coordenadas en la Caracterización subsuperficial presentada en Anexo V-3 de la Adenda. Posteriormente, una vez realizada la caracterización subsuperficial asociada a los hallazgos, los resultados indicaron que no existían restos culturales significativos. Esta ausencia de depósitos culturales relevantes indica que los hallazgos arqueológicos identificados (PCCN-CN1 a PCCN-CN5) carecen de potencial estratigráfico. Por tanto, una vez caracterizado superficial y subsuperficial el componente arqueológico, se determina que el potencial impacto que el proyecto generaría, está asociado con los movimientos de tierra requeridos en la zona de emplazamiento de la tubería de conducción de agua de mar proyectada. En consecuencia, se realizará la recolección de los 4 hallazgos antes de que se construya el presente proyecto, lo cuales se destinaria en las dependencias del Centro de Estudios de Historia y Arqueología (CEHA), Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes. Se adjunta en Apéndice A del PAS 132, la carta de aprobación de solicitud de recepción y depósito final de los hallazgos del Proyecto por dicho centro de estudios. En base a dicha medida, se descarta que el proyecto genere una afectación significativa al componente arqueológico encontrado en el área del proyecto. Adicional, se incluyen otros sitios para el acopio de escarpe (sitio A y B) ubicado también al interior del complejo Cabo Negro. En base a los resultados, tampoco se reportó la presencia de hallazgos arqueológicos o de interés patrimonial en el área inspeccionada. Pese aquello, el sitio B se localiza cercano a un sitio arqueológico denominado Bahía Laredo 3, como se visualiza a continuación:	



Al respecto, se indica que este sitio Bahía Laredo 3 no será afectado por las partes, obras y/o acciones del Proyecto, toda vez que se emplaza fuera del área de intervención contemplada para el acopio de material provenientes del escarpe. Además, el sitio se encuentra aproximadamente a 7 metros en desnivel del Sitio de Acopio B, como se logra visualizar en los registros presentado anteriormente. Por esta razón, el titular realizará las siguientes acciones:

- Acciones orientadas a asegurar la estabilidad física del Sitio de Acopio B y análisis del entorno del talud.
- Franja de exclusión (Franja de Seguridad): Como medida física y complementaria de resguardo al sitio, se mantendrá un área buffer entre el hombro superior del talud y el sitio de acopio, manteniendo una franja de aproximadamente 5 metros sin intervenir. Esta zona actúa como una barrera adicional de seguridad física.
- Demarcación física preventiva: Se instalará un cerco delimitador perimetral, compuesto por estacas de madera u metálicas y malla plástica de alta visibilidad (color rojo o naranja), en el borde sur del Sitio de Acopio B, demarcando el límite operativo y generando una barrera física y visual efectiva para evitar la expansión involuntaria hacia el sector, donde se encuentra el sitio arqueológico.
- Señalización informativa: Se instalarán señales permanentes de advertencia en el sector previo al ingreso al sitio de Acopio, indicando la presencia y proximidad de un bien arqueológico protegido, fortaleciendo la prevención y visibilidad de la zona.

No obstante, a lo expuesto anteriormente, el proyecto realizará monitoreo arqueológico durante las actividades que impliquen movimientos de tierra, y disposición de escarpe en el sitio B. El Monitoreo Arqueológico, que consiste en que un arqueólogo(a) o licenciado(a) en arqueología realizará observación directa a las actividades con el fin identificar la presencia de restos patrimoniales y así evitar afectación de sitios o elementos arqueológicos.

Además, también un(a) arqueólogo(a) o licenciado(a) en arqueología realizará inducciones arqueológicas al personal que ejecutará las obras, en éstas se informará con ilustraciones o fotografías las características y materialidad de los sitios arqueológicos de la zona, la protección legal que presentan y los procedimientos a seguir frente a su hallazgo durante las labores del Proyecto.

Conforme a lo indicado, se descarta que el proyecto genere un impacto significativo sobre el componente arqueológico, en todas sus partes, obras y acciones que considera implementar.

Componente paleontológico:

De acuerdo con los antecedentes expuestos de las unidades geológicas descritas en la línea de base actualizada de Paleontología (Anexo IV-2 de la Adenda Complementaria), el Área de Influencia se emplaza sobre una unidad geológica que corresponde a sedimentos asociados a depósitos cuaternarios. Si bien, no se cuentan con artículos publicados que hagan referencia a registros fósiles sobre la unidad en la cual se emplaza el Proyecto (Depósitos aluviales, coluviales y de remoción en Masa (Q1)), si se tienen antecedentes de que a una distancia aproximada de 72 km al sur en la Península de Brunswick, y a 30 km aproximadamente al sur en localidades cercanas al Canal de la Liebre, se cuenta con registros de fósiles marinos de moluscos como Turritella, Natica chiloensis, struthiolaria, Ostrea torresi, Ostrea philippii, Pectunculus ibari, Crepidula, e impronta de vegetales y madera fósil, entre otros (Torres et al., 2009 y Otero et al., 2012), asociados a la Formación Loreto, los cuales pueden observarse expuestos en superficie dentro de la columna estratigráfica (entre los 0 y 50 metros de potencia en la Península de Brunswick), como también en el subsuelo (entre los 1 a 9 metros de profundidad en las localidades cercanas al Canal de la Liebre).

	Por otra parte, en un área a 6 km al NW aproximadamente, se registraron hallazgos paleontológicos correspondientes a gastrópodos, bivalvos y trazas fósiles, principalmente en clastos de areniscas finas calcáreas y limolitas, asociados también a los depósitos cuaternarios, en el marco de una caracterización paleontológica (GeoSalazar, 2022). Dichos hallazgos se encuentran expuestos en superficie, por lo que es altamente probable que también se puedan encontrar hallazgos paleontológicos en el subsuelo de dicho sector. Durante la inspección superficial en el Área de Influencia del Proyecto no se registraron hallazgos paleontológicos. Sin embargo, considerando los antecedentes bibliográficos y los hallazgos registrados en sectores cercanos, no se descarta la presencia de fósiles en profundidad. En consecuencia, a la única unidad geológica presente en el área de Influencia, los Depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa (Q1), se le asignó una categoría paleontológica Fosilífera y un potencial paleontológico medio a alto. Por otra parte, respecto a los antecedentes levantados en los sitios A y B correspondientes a los sectores de acopio de material de escarpe (Anexo V-2.1- Paleontológica de la Adenda) y la caracterización realizada a los sitios de disposición de material de excavación (Anexo IV-5 de la Adenda complementaria), se identificaron en todos los sitios sedimentos perteneciente a la unidad Depósitos aluviales, coluviales y de remoción en Masa (Q1). Dado que se han registrado hallazgos de objetos paleontológicos en niveles superficiales de esta unidad acorde a los antecedentes presentados en la Línea de Base del EIA y conforme a los antecedentes bibliográficos presentados en el Anexo V-2.1, también se le asignó un potencial paleontológico medio a alto, y una categoría paleontológica Fosilífera a todos los sectores. No obstante, a lo anterior, el impacto potencial que tiene el proyecto sobre el componente paleontológico hace relación con el movimiento de tierra para la construcción de la planta de combustible e instalación de las distintas tuberías. Debido a que en dichos lugares no se registró en superficie registros paleontológicos, se realizará un monitoreo paleontológico durante la fase construcción de las distintas obras asociadas al Proyecto que impliquen excavaciones. El Monitoreo Paleontológico semanal, consiste en que un/a paleontólogo/a, que cumpla con el perfil profesional aprobado por el CMN para estos fines realizará una observación directa a las actividades relacionados con movimientos de tierra del Proyecto con el fin de evitar afectación de material paleontológico. Por otra parte, se descarta que exista afectación sobre el componente paleontológico en los sitios de disposición de escarpe y sitios de disposición de material de excavación, ya que en dichos lugares no se realizaran excavaciones, sino que solo se dispondrá material.
b) La magnitud en que se modifique o deteriore en forma permanente construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.	En el área de influencia del proyecto, no se identifican construcción, lugares o sitios que pertenezcan al patrimonio cultural. En este sentido, los Monumentos Históricos con declaratoria, se registran en la comuna de Punta Arenas, emplazados a más de 10 km del área de intervención del Proyecto correspondiente al Cementerio de Kon Aiken y Faro Magdalena, emplazado a 16 km del área del Proyecto. Dado lo anterior, el Proyecto no modificará ni deteriorará construcciones, lugares o sitios que, por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena
c) La afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad, considerando especialmente a los grupos humanos indígenas.	En relación a la ubicación del proyecto, en el sector de Cabo Negro, no existen organizaciones sociales territoriales o funcionales, así como tampoco infraestructura de uso comunitario tales como sedes sociales, o de valor cultural y natural. Por tal motivo es que tampoco se registra o reconoce la existencia de manifestaciones de la cultura local a través de la realización de actividades comunitarias o la celebración de festividades de ese tipo, así como tampoco prácticas colectivas locales, pues aun cuando los residentes habitan un espacio común, ellos no se relacionan entre sí de forma cotidiana. Tampoco se llevan a cabo fiestas religiosas, actividades culturales, deportivas o incluso económicas, de tipo comunitario o grupal. Respecto a la dimensión antropológica, específicamente asociado a los pueblos indígenas, si bien se identificó la presencia de individuos que indicaron pertenecer a alguno de los pueblos indígenas reconocidos por la Ley

	19.253, no se identificó la presencia de comunidades ni asociaciones o manifestaciones colectivas de la cultura, por tanto, presencia indígena se reduce las personas que reconocen esta filiación. La mayoría de la población indígena corresponde a personas reconocidas como Mapuche, las cuales son ajenas a la región de Magallanes, es decir, no tienen ocupación ancestral del territorio. Por esta razón sólo pueden organizarse como una asociación, figura que hasta el momento no han utilizado. Además de lo anterior, en lo que refiere a festividades tradicionales, no se reconoce el desarrollo de ninguna de ellas en las localidades situadas al interior del área de influencia del Proyecto. En virtud de ello, en consideración que el Proyecto se emplazará en un área industrial existente y consolidada, y que sus actividades se relacionan con las localidades descritas únicamente a través del uso de la Ruta 9 Norte es que el mismo no generará dificultad o impedimento alguno para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social de los grupos humanos descritos.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	
Capítulo 6.1.6	

7°. Que, del proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto puede concluirse que las siguientes medidas de mitigación, reparación y/o compensación son adecuadas para hacerse cargo de los efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 que genera o presenta el proyecto, las que deberán implementarse para su ejecución:

7.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN	
7.1.1. Medida de Mitigación- Transporte Nocturno de Carga Sobredimensionada y de Sobrepeso	
Componente ambiental objeto de la medida	Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos
Fase	Construcción
Impacto ambiental	Aumento de los tiempos de desplazamiento para los grupos humanos usuarios de la Ruta 9 Norte.
Tipo de Medida	Mitigación
Objetivo	Minimizar la afectación en los tiempos de traslado de los grupos humanos usuarios de la Ruta 9 norte al establecer un rango horario en el que se realizará el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso.
Descripción de la Medida	Se ha considerado que el horario óptimo para la ejecución del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso que permite mitigar el impacto es entre las 23.00 hrs y las 05.00 hrs. Lo anterior, en base a los resultados expuestos en el Anexo VII-3 “Actualización Estudio Vial” de esta Adenda, que muestran que los flujos vehiculares existentes en la Ruta 9 registran periodos de mayor demanda en las primeras horas de la mañana 7:00 hasta las 10:00 horas y en la tarde desde las 17:00 hasta las 20:00 horas. Asimismo, en el anexo recién citado se observa que en los diferentes escenarios y alternativas planteadas, se puede concluir que, la mejor opción para la circulación del convoy es el desplazamiento en la jornada nocturna, donde se observa el flujo vehicular más bajo, representando aproximadamente tan solo el 25% del tránsito en horario diurno. Producto del bajo flujo vehicular que circula en la noche, los indicadores operativos son bajos, descartando congestión en el área de influencia en ese periodo (escenario base), lo cual, permitirá que el convoy de la carga sobredimensionada y de sobrepeso tenga una menor incidencia en el tránsito de la zona, viéndose un menor número de usuarios afectados por el aumento en el tiempo de desplazamiento de algunos arcos producto de la baja velocidad de circulación de este. Respecto a conflictos con otros modos de transporte, también se recomienda la circulación nocturna, en donde el transporte en otros modos es bajo o nulo, específicamente en el caso de peatones y ciclistas, de esta forma, no se ven afectadas sus trayectorias y tiempos de desplazamiento. La medida se plantea como una herramienta que entrega certezas respecto de los horarios preferentes en los que se ejecutará el transporte de cargas sobredimensionadas y de sobrepeso durante la fase de construcción del Proyecto, cuando dicha carga sea recepcionada en el Muelle Mardones, de manera que permita a los encargados de la actividad contar con un marco para la planificación, coordinación y

	ejecución del transporte de los equipos de la planta por la Ruta 9 Norte, desde el muelle Mardones hasta el acceso del Proyecto, en el sector de Cabo Negro. No obstante, lo anterior, y considerando también antecedentes obtenidos de la actualización de la “Línea de Base del Medio Humano” presentada en el Anexo V-1 de esta Adenda, se puede observar la validez e importancia de la medida propuesta en consideración a: - La operación del aeropuerto presidente Carlos Ibáñez del Campo, considera un flujo diario de pasajeros que hacen uso de la Ruta 9 principalmente desde y hacia la ciudad de Punta Arenas. Con respecto al flujo de pasajeros, este aumenta en periodo estival y disminuye en periodo invernal, observándose también variaciones a lo largo de la jornada. La cantidad de pasajeros que se transportan en horario nocturno en promedio al año es de aproximadamente 500 pasajeros, mientras que, en horarios diurnos, promedia aproximadamente los 3.500 pasajeros. (Anexo V-1) - Se observa que en época invernal se genera en el horario de las 14:00 hrs un peak en el transporte de pasajeros. El cual baja en horario de 16 a 18 hrs y para el horario de las 19:00 a 21:00 hrs se genera nuevamente un alza en los usuarios del aeropuerto. El horario donde se genera un menor flujo de pasajeros es de 22:00 a 8:00 AM. - En época estival se visualiza un mayor número de pasajeros entre las 8:00 AM y hasta 23:00 hrs. con un peak a las 14:00 hrs. El horario donde se genera un menor flujo de pasajeros es desde 23:00 a 8:00 AM. De manera complementaria y en relación con lo anterior, se precisa que al momento de iniciarse la fase de construcción el Titular tendrá en consideración los horarios de los vuelos asociados al aeropuerto Pdte. Carlos Ibáñez del Campo con el fin de planificar este transporte minimizando potenciales interferencias con los desplazamientos asociados al terminal aéreo. Por otra parte, de acuerdo con lo indicado por los entrevistados de las localidades del área de influencia que ocupan la Ruta 9, los usos de ésta presentan “problemas de saturación y demanda en la ruta en horarios punta, que por la mañana está entre las 07:00 horas y las 10:00 horas, mientras que, por la tarde, el horario punta va desde las 17:00 horas hasta las 20:00”. <i>“Entonces, aquí es el taco de la mañana. Y eso dura... Yo creo que empieza a ver...- Siete y media. Más o menos como antes de las siete y media. Con suerte, hasta las ocho. No, miento. Ocho veinte. Ocho treinta.” (Habitante Condominio Blessen, Pampa Alegre, 01 de agosto 2024)</i> <i>“Entre ocho, diez de la mañana principalmente, y en la tarde, entre las cuatro, cinco de la tarde, hasta seis, es como más fuerte.” (Dirigente El Rebenque – Barrio Industrial, 30 de julio 2024)</i>
Justificación de la Medida	El Proyecto durante la fase de construcción realizará el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso en el tramo de la Ruta 9 Norte que va desde Muelle Mardones hasta el acceso del Proyecto a la altura del km 26,3 de la Ruta-9 Norte. Este transporte se realizará en horarios nocturnos entre 23.00 hrs, y 05.00 hrs. Los resultados de los análisis realizados mediante la modelación expuesta en el Anexo VII-3 Actualización Estudio Vial de la Adenda Complementaria, que concluyen que los tiempos de desplazamiento nocturno son más favorables que los diurnos. En horario diurno, para los usuarios que se desplazan desde Punta Arenas hacia el Proyecto (sentido sur a norte), el incremento es de 19,85 minutos, mientras que, para aquellos que circulan en sentido contrario (norte a sur, desde el Proyecto hacia Punta Arenas), el aumento es de 8,19 minutos. En horario nocturno, los resultados del modelo indican que, bajo este escenario, el tiempo de viaje desde Punta Arenas hacia el Proyecto aumenta en 10,68 minutos, mientras que, en sentido contrario desde el Proyecto hacia Punta Arenas, el incremento es de apenas 3,07 minutos. Estos valores reflejan una disminución considerable en comparación con el escenario diurno, lo que reduce la incidencia del convoy en la circulación vehicular.

	Asimismo, y tal como se indicó en la descripción de la medida, esta se justifica en función a: Los horarios de mayor saturación de la Ruta 9 son diurnos. Tanto la información presentada en el Anexo VII-3 “Actualización Estudio Vial” de esta Adenda como aquella levantada a través de primeras fuentes con dirigentes y vecinos del área de influencia, muestra que los flujos vehiculares existentes en la Ruta 9 registran periodos de mayor demanda en las primeras horas de la mañana 7:00 hasta las 10:00 horas y en la tarde desde las 17:00 hasta las 20:00 horas. El horario en el que se presenta el menor flujo de pasajeros en el aeropuerto Pdte., Carlos Ibáñez del Campo, corresponde al periodo entre desde 23.00 y 08.00 hrs, siendo el promedio de pasajeros (al año) que se transportan en dicho periodo de 500 personas (en horarios diurnos se trasladan aproximadamente 3500 personas) Considerando lo anterior, los antecedentes señalados en la descripción de la medida y el uso que posee la Ruta 9 Norte, por parte de los grupos humanos que habitan en las localidades de Cabo Negro, Chabunco, Calafate, Ojo Bueno, Río Seco, Pampa Alegre, Barranco Amarillo, Barrio Industrial y la zona urbana de la ciudad de Punta Arenas, es que el titular dispondrá del horario nocturno para el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso. Lo anterior, cobra relevancia en consideración con la importancia de la Ruta 9, la cual radica en su rol como vialidad estructurante y principal forma de traslado y comunicación tanto con la ciudad de Punta Arenas como con el resto de la región de Magallanes
Lugar de implementación	Se implementará en la Ruta 9, desde los accesos del muelle Mardones en la zona urbana de la ciudad de Punta Arenas hasta el acceso Norte del Proyecto.
Método de implementación de la medida	El transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso se llevará a cabo entre las 23:00 y 05 horas.
Plazo de implementación de la medida	Durante la fase de construcción con una frecuencia ajustada al cronograma de transporte carga sobredimensionada y de sobrepeso que contempla un periodo de 5 meses contados a partir del segundo año de la fase de construcción.
Indicador de cumplimiento de la medida	- Registro de la obtención del permiso aprobado por la Dirección de Vialidad MOP enviado a la SMA y la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas. - Informe semestral con registro mensual con horarios de salida del puerto Mardones y llegada de camiones con carga sobredimensionada y de sobrepeso a la instalación de faenas, enviado a la SMA y la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas.
7.1.2. Medida de Mitigación- Plan de Difusión	
Componente ambiental objeto de la medida	Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos
Fase	Construcción
Impacto ambiental	Aumento de los tiempos de desplazamiento para los grupos humanos usuarios de la Ruta 9 Norte.
Tipo de Medida	Mitigación
Objetivo	Difundir información a los distintos usuarios de la Ruta 9 norte, sobre las fechas y horarios en las que se realizará el transporte de carga sobredimensionada y/o de sobrepeso entre el Puerto Mardones y el Proyecto, así como también la duración de la circulación de este tipo de vehículos, las limitaciones de desplazamiento, y recomendaciones de uso de la Ruta 9 para que de esta manera puedan planificar sus desplazamientos. Es relevante precisar que para el desplazamiento de este tipo de transporte existen factores que podrían condicionar su distribución temporal, debido, por ejemplo, a la frecuencia de la llegada del transporte marítimo con las partes asociadas al Proyecto para ser trasladados al área de emplazamiento del mismo, la cual puede variar por situaciones anexas al proyecto, las condiciones climáticas que podrían alterar los sistemas de carga, y/o las autorizaciones de Carabineros de Chile. Estos factores podrían generar una modificación en cuanto a los días que se hayan predeterminado para el transporte de la carga sobredimensionada y/o de sobrepeso

Descripción de la Medida	El plan de difusión es una herramienta informativa que se implementará mientras dure el transporte de carga sobredimensionada y/o de sobrepeso requerido para la construcción del Proyecto; define para su ejecución tres medios para la entrega de información oportuna a los usuarios de la Ruta 9 norte, siempre sujeto a modificaciones que la autoridad sectorial indique en su oportunidad. La difusión se realizará a través de los siguientes medios: - Medios radiales. Aviso radial inicial, en una radio regional, antes del inicio del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso (a lo menos 2 semanas antes), se transmitirá durante 5 días seguidos, donde se informará que, a partir de una fecha estimada, se iniciará la actividad de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso, como también información asociada a este tipo de transporte, indicando la frecuencia semanal , los horarios previamente establecidos y las medidas de precaución y prevención a considerar en el uso de la Ruta 9. Aviso radial semanal, con frecuencia de una vez por semana, durante el periodo de duración de esta actividad del Proyecto. Se difundirá la calendarización de los transportes programados para la semana inmediatamente siguiente, indicando fechas y horarios. Asimismo, en caso de corresponder, se informará por este medio los posibles cambios en la calendarización de este tipo de transporte, potencialmente ocasionados por múltiples factores ajenos a la voluntad del titular. Además de lo anterior, se expondrá información asociada a las medidas de precaución y prevención a considerar en el uso de la Ruta 9. - Medios digitales. A través de la página web del Titular estará disponible la calendarización de los transportes programados para la semana inmediatamente siguiente, de esta manera se informará cada semana las fechas y horarios estimados del transporte de carga sobredimensionada. Asimismo, en caso de corresponder, se informará por este medio los posibles cambios en la calendarización de este tipo de transporte, potencialmente ocasionados por múltiples factores ajenos a la voluntad del titular Se enviará a las directivas de las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades de Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno, Chabunco, Calafate y Cabo Negro un mensaje a través de la aplicación WhatsApp con una infografía que dé aviso de los días y horarios programados para el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso, de manera que puedan ser redistribuidos a los socios y comuneros. Esta acción será efectuada previa autorización del uso de este canal por parte de los distintos dirigentes sociales. Aplicación web para plataformas digitales móviles y fijas: el titular desarrollará una aplicación descargable de libre uso y gratuita, la cual informará de manera actualizada los principales alcances asociados al transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso, considerando a lo menos fecha, horario, medidas de precaución, cambios potenciales en la calendarización y prevención a considerar en el uso de la Ruta 9. - Medios escritos. El titular publicará en un diario de circulación regional la calendarización de los transportes programados para la semana inmediatamente siguiente, indicando fechas y horarios para el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso. Como se ha indicado previamente existen factores que podrían condicionar su distribución temporal, debido, por ejemplo, a la frecuencia de la llegada del transporte marítimo con las partes asociadas al Proyecto para ser trasladados al área de emplazamiento del mismo, la cual puede variar por situaciones anexas al proyecto, las condiciones climáticas que podrían alterar los sistemas de carga, y/o las autorizaciones de Carabineros de Chile. En este sentido, si la calendarización del transporte se modifica de manera posterior a la publicación en el diario de circulación regional, estos cambios serán informados por los medios digitales propuestos y comunicados con las acciones vinculadas a la medida “Plan de Comunicación”.
Justificación de la Medida	El Proyecto durante su fase de construcción realizará el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso en el tramo de la Ruta 9 norte, comprendido entre Muelle Mardones y el área del complejo industrial Cabo Negro, en la localidad del mismo nombre. Considerando el uso que

	posee la Ruta 9 norte, por parte de los grupos humanos que habitan tanto la ciudad de Punta Arenas como el sector norte de esta (Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno, Chabunco, Calafate y Cabo Negro), es que el titular dispondrá de medios de información apropiados, en distintas modalidades, plazos y tiempos adecuados a fin de facilitar la circulación vehicular y minimizar los posibles efectos en los desplazamientos de los usuarios.
Lugar de implementación	Tomando en cuenta los medios definidos para la implementación del Plan de Difusión, este abarcará a la comuna de Punta Arenas en general, a la ciudad del mismo nombre y a las localidades identificadas del sector norte.
Método de implementación de la medida	Entrega de información específica en un medio radial regional, en la plataforma digital del Titular, aplicación web y en un medio escrito de la región, en los cuales se indicará las fechas y horarios, así como la duración de la circulación de vehículos para el transporte de carga sobredimensionada.
Plazo de implementación de la medida	Entrega de información específica en un medio radial regional, en la plataforma digital del Titular, aplicación web y en un medio escrito de la región, en los cuales se indicará las fechas y horarios, así como la duración de la circulación de vehículos para el transporte de carga sobredimensionada.
Indicador de cumplimiento de la medida	- Informe semestral a enviar a la SMA y a la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas con: - Registro de la publicación de avisos en medios radiales regionales. - Registro de la publicación de avisos en medios digitales regionales. - Registro de la publicación de avisos en medios escritos regionales.
7.1.3. Medida de Mitigación- Plan de Comunicación	
Componente ambiental objeto de la medida	Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos
Fase	Construcción
Impacto ambiental	Aumento de los tiempos de desplazamiento para los grupos humanos usuarios de la Ruta 9 Norte.
Tipo de Medida	Mitigación
Objetivo	Entregar información oportuna de manera presencial sobre aspectos relevantes del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso a ejecutarse durante la fase de construcción del Proyecto, de manera de mantener informada a la comunidad que reside en la ciudad de Punta Arenas y el sector norte de esta, los cuales comprenden a las localidades que poseen organizaciones sociales territoriales o funcionales, específicamente de Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno, Chabunco, Calafate y Cabo Negro; para así, además de comunicar a la ciudadanía sobre este tipo de transporte, se podrá contar con un canal directo de retroalimentación y en caso que corresponda, tomar acciones preventivas y correctivas durante la ejecución de la actividad de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso en la fase de construcción del Proyecto.
Descripción de la Medida	La medida será implementada a través de la coordinación y ejecución de una serie de reuniones semanales informativas con los vecinos de los grupos humanos del sector norte de la ciudad, los cuales comprenden a las localidades que poseen organizaciones sociales territoriales o funcionales, específicamente: Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno, Chabunco, Calafate y Cabo Negro, como así también con distintos actores y organizaciones sociales y gremiales de la comuna de Punta Arenas. Se desarrollará una capacitación sobre la instalación, uso e información disponible de la aplicación web. Al finalizar la ejecución de cada una de las capacitaciones, el Titular aplicará una encuesta de satisfacción a cada uno de los participantes. Respecto de la accesibilidad de la aplicación, con el objetivo de incorporar lo observado, se actualiza la medida, precisando que esta debe no solo garantizar la facilidad de uso para los usuarios, sino también asegurar la conectividad de los diferentes tipos o perfiles de usuarios, considerando las particularidades de los aspectos tecnológicos,

	geográficos y socioculturales, promoviendo así una experiencia inclusiva y equitativa para todas las personas. Por lo anterior se especifica que se desarrollará una aplicación para plataformas digitales móviles y fijas que sea descargable de libre uso y gratuita, la que contará con una interfaz diseñada para ser comprensible y de fácil lectura, utilizando un lenguaje claro, directo y accesible para todos los usuarios, la cual informará de manera actualizada los principales alcances asociados al transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso, considerando a lo menos fecha, horario, medidas de precaución, cambios potenciales en la calendarización y prevención a considerar en el uso de la Ruta 9. Respecto a los medios de verificación, se establecen medios de verificación cuantitativos y cualitativos. Como medio cuantitativo, se registrará el número descargas de la aplicación, desagregado por plataforma; mientras que como medio cualitativo se realizará un estudio de percepción finalizando el mes 1 del transporte de carga sobredimensionada. Este consistirá en la aplicación de una encuesta de percepción durante las reuniones con las organizaciones del sector norte realizadas en el marco del Plan de Comunicación, con el objetivo de evaluar la efectividad de la aplicación en cuanto a su uso, utilidad percibida y nivel de comprensión de la información entregada. Finalmente, una vez acabado el estudio de percepción, se realizará un proceso de mejora de la aplicación, a partir de la retroalimentación recibida a través de los resultados del estudio. Estas reuniones consideraran: - Informar sobre las características del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso. - Informar sobre la frecuencia estimada y horario tentativo del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso. - Informar, en caso de corresponder, posibles cambios en la calendarización del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso. - Informar sobre las medidas comprometidas para minimizar los efectos del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso. - Identificar problemáticas y/o brechas asociadas a la ejecución del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso de la semana anterior a la reunión. - Informar sobre las acciones consideradas por el Titular para abordar las problemáticas y/o brechas potencialmente identificadas. Según lo anterior, se considera ejecutar este plan de comunicación con: - Organizaciones sociales de las localidades antes señaladas: reuniones presenciales semanales, con cada una de las organizaciones vigentes en el territorio señalado. - Principales gremios de Turismo de la comuna de Punta Arenas2: reuniones presenciales mensuales, con los gremios identificados. Además de las acciones señaladas precedentemente a realizar en las reuniones, se considera establecer de manera conjunta otros medios de comunicación que resulten efectivos para las partes. - Principales gremios y/o asociaciones de hoteleros de la comuna de Punta Arenas: reuniones presenciales mensuales, con los gremios y/o asociaciones identificadas. Además de las acciones señaladas precedentemente a realizar en las reuniones, se considera establecer de manera conjunta otros medios de comunicación que resulten efectivos para las partes. Para esto el Titular a través de su equipo de relacionamiento comunitario implementará el Plan, el cual se iniciará en conjunto con el inicio de la fase de construcción del Proyecto. Las reuniones serán informativas y consultivas, y tendrán una regularidad de una vez por semana en el caso de los grupos humanos del área de influencia y mensuales con las organizaciones gremiales, durante los 5 meses que dure el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso en la fase de construcción. No obstante, lo anterior, si las partes deciden modificar la frecuencia de estas reuniones, se acordará su cambio y se registrará en acta de reunión con la validación de los participantes.

	Las reuniones se realizarán en lugares próximos y de fácil acceso para las comunidades señaladas, en horarios y días que faciliten la participación de la comunidad (los que serán definidos entre las partes en el ámbito del relacionamiento comunitario). Asimismo, las reuniones con los distintos gremios y/o asociaciones se llevarán a cabo en la ciudad de Punta Arenas, en las oficinas del Titular y/o, en lugares a definir entre las partes.
Justificación de la Medida	Mantener una comunicación presencial y permanente, en el ámbito de las relaciones comunitarias del Titular, que considere como primordial establecer flujos de comunicación eficientes en cuanto a las características del transporte de carga sobredimensionada durante la fase de construcción.
Lugar de implementación	Sedes sociales de organizaciones territoriales o funcionales de las localidades del norte de la ciudad de Punta Arenas – Ciudad de Punta Arenas – Oficinas del Titular en la comuna de Punta Arenas.
Método de implementación de la medida	Reuniones informativas de carácter presencial, previa coordinación con dirigentes de organizaciones sociales y otros actores sociales que aborden temáticas vinculadas al transporte de carga sobredimensionada.
Plazo de implementación de la medida	Reuniones presenciales con organizaciones sociales territoriales y/o funcionales y distintos gremios asociados al turismo y la actividad hotelera de la comuna de Punta Arenas específicamente durante el periodo en que realizará al transporte de carga sobredimensionada.
Indicador de cumplimiento de la medida	- Informe semestral a ser enviado a la SMA y la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas con: - Convocatoria escrita vía mail, / aplicaciones de mensajería instantánea, carta con entrega presencial y afiches con convocatoria a reuniones. - Actas de reunión. - Lista de Asistencia.
7.1.4. Medida de Mitigación- Plan de Gestión Vial	
Componente ambiental objeto de la medida	Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos
Fase	Construcción
Impacto ambiental	Aumento de los tiempos de desplazamiento para los grupos humanos usuarios de la Ruta 9 Norte.
Tipo de Medida	Mitigación
Objetivo	Implementar acciones tendientes a mitigar los efectos en los tiempos de desplazamientos sobre las condiciones operacionales de la Ruta 9 y potenciar la seguridad vial de la población usuaria de esta ruta.
Descripción de la Medida	El Plan aborda la descripción y especificación de las acciones necesarias para minimizar los posibles aumentos en los tiempos de desplazamiento ocasionados por el transporte de carga sobredimensionada y sobrepeso y promover un tránsito seguro y eficiente por la Ruta 9. El Plan considera los siguientes aspectos: - Una vez obtenidas las autorizaciones sectoriales para el transporte, se realizará la coordinación entre el Titular, el Contratista y Carabineros, donde se acordarán las escoltas de seguridad, fechas y/o horarios de transporte. Esta coordinación se hará efectiva mediante una reunión entre el Titular, el Contratista encargado y el personal de Carabineros de la comuna de Punta Arenas, la cual quedará registrada a través de una minuta de trabajo. - Todo vehículo asociado al transporte de carga sobredimensionada y sobrepeso llevará en su parte posterior un letrero de advertencia según especificaciones señaladas en Anexo 2 del “Manual de Autorizaciones para Transportes Especiales”. - Los choferes de los camiones de transporte de los equipos del Proyecto estarán capacitados sobre temas como tipo de ruta y equipamiento del trayecto de transporte, condiciones climáticas y meteorológicas de la zona donde se realizará el transporte, interferencias, radios de giro e inclinación de las rutas y cruces a tomar, entre otros. - Se incluirá monitoreo vehicular mediante sistemas de posicionamiento global (GPS), para validar velocidades y reconocer posibles contingencias en ruta.

	- El Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto será difundido a todo el personal involucrado en las maniobras y transporte sobredimensionado. - Programa de seguridad vial: contempla la habilitación de infraestructura de seguridad vial transitoria en todos los cruces viales entre caminos secundarios y la ruta 9 - Implementación de visualizadores digitales de tiempo de desplazamiento, los que indicarán en minutos el tiempo estimado para movilizarse un vehículo presente en la caravana trasera del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso. Se instalará 1 visualizador por tramo (Tramo 1: Av. Costanera Del Estrecho, entre Acceso Muelle Mardones y Ruta 9 N / Tramo 2: Ruta 9 N, entre Av. Costanera Del Estrecho y Acceso Aeropuerto Punta Arenas / Tramo 3: Ruta 9 N, entre Acceso Aeropuerto Punta Arenas y Acceso Campamento Proyecto). - Con el objeto de permitir un flujo continuo en los servicios de transporte de carga sobredimensionada desde el inicio de las cargas hasta la llegada de los componentes a planta, se realizará chequeo de las cargas en el carguío, durante el trayecto y en la descarga. - Programa de inspección vial: Contempla realizar una inspección para verificar el estado de la ruta de forma semanal durante el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso
Justificación de la Medida	El Plan de Gestión Vial permite mitigar los efectos asociados a al transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso, permitiendo mantener el servicio de tránsito vial por la Ruta 9 norte por medio de una serie de acciones y soluciones que serán implementadas en la fase de construcción. Las afecciones son de carácter temporal y se producirán 3 días a la semana en horario nocturno, considerando que es el periodo del día de menor flujo en la Ruta 9. Esta medida permitirá que los usuarios puedan tomar los resguardos necesarios y dar uso a la vía adecuadamente.
Lugar de implementación	Se implementará en la Ruta 9, desde los accesos del muelle Mardones en la zona urbana de la ciudad de Punta Arenas hasta el acceso Norte del Proyecto.
Método de implementación de la medida	El Plan de Gestión Vial será planificado una vez se inicie la etapa de construcción, y ejecutado cuando de inicie el transporte de carga sobredimensionada
Plazo de implementación de la medida	Durante la fase de construcción con una frecuencia ajustada al cronograma de transporte carga sobredimensionada que contempla un periodo de 5 meses contados a partir del segundo año de la fase de construcción.
Indicador de cumplimiento de la medida	Informe semestral a la SMA y la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas considerando: - Registro de la obtención del permiso aprobado por la Dirección de Vialidad MOP. - Registro de capacitaciones efectuadas a transportistas. - Registro fotográfico de infraestructura vial transitoria.
7.1.5. Medida de Mitigación - Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas	
Componente ambiental objeto de la medida	Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos
Fase	Construcción
Impacto ambiental	Aumento de los tiempos de desplazamiento para los grupos humanos usuarios de la Ruta 9 Norte.
Tipo de Medida	Mitigación
Objetivo	Recibir, gestionar y resolver todas las eventuales dudas, reclamos y/o sugerencias de la comunidad respecto de la actividad de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso a ejecutarse durante la fase de construcción del Proyecto,
Descripción de la Medida	La medida será implementada a través de la disposición y puesta en marcha de un Sistema de Sugerencias, Consultas y Reclamos, el cual considera los siguientes canales: Sistema de respuesta por voz a través de línea gratuita 800: estará dispuesto en tiempo real, un canal telefónico que recibirá las consultas, observaciones y/o reclamos de la ciudadanía, y ante ellas se dará

	respuesta de manera inmediata, toda vez que los antecedentes requeridos estén disponibles (calendario estimado del flujo de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso, modificaciones existentes en la programación, horarios, entre otros). En el caso en que la pregunta ciudadana requiera ser resuelta con antecedentes específicos del Proyecto, distintos al transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso, y/o corresponda a un reclamo, se registrará y gestionará la respuesta solicitada, a través de vía electrónica (mail), carta certificada y/o vía telefónica. Sistema de respuesta electrónica a través de un canal digital: la ciudadanía que requiera realizar una observación consulta y/o reclamo, lo podrá realizar a través de vía electrónica por un mail que estará disponible al inicio de la fase de construcción del Proyecto, y el cual será difundido por los canales propuestos en las medidas Plan de Difusión y Plan de Comunicación. Las preguntas realizadas, serán respondidas en un plazo máximo de 5 días hábiles. Ambos canales estarán a disposición de los usuarios en cualquier instante que ellos lo soliciten, las 24 horas del día, todos los días durante los 5 meses que dure el transporte de carga sobredimensionada contados a partir del segundo año de la fase de construcción. Es relevante destacar que, de acuerdo con lo estipulado en la Ley N°19.628 sobre Protección de la Vida Privada, los datos personales, incluyendo nombre, RUT, firma y número de teléfono, no serán divulgados.
Justificación de la Medida	El transporte de carga sobredimensionada y sobrepeso podrá generar consultas y/o inquietudes de la comunidad razón por la cual, el Titular adquiere como medida de disponer de un sistema que permita gestionarlas con la finalidad de prevenir molestias y generar acciones correctivas cuando sea pertinente.
Lugar de implementación	La implementación de la medida tendrá un alcance comunal. La ubicación o existencia de cada uno de los mecanismos descritos anteriormente serán difundidos y publicitados por el Titular, a su entero cargo, costo y responsabilidad para facilitar el acceso ciudadano. Para lo anterior, también se utilizarán los medios dispuestos en el Plan de Difusión y Plan de Comunicación.
Método de implementación de la medida	Una vez recibida la solicitud, el sistema asignará automáticamente una numeración correlativa a cada solicitud (sugerencia, consulta o reclamo), entregará una copia al usuario y dejará constancia a fin de generar su posterior seguimiento y derivación hacia la oficina o unidad que el Titular establezca para realizar el análisis y gestión correspondiente. Estará compuesto, al menos, por los siguientes mecanismos de atención: - Canal digital: El Titular habilitará una plataforma digital que permita a los usuarios realizar Sugerencias, Consultas y Reclamos. - Canal telefónico o Call Center: El Titular habilitará un sistema (propio o externo) de Atención de Consultas, Sugerencias y Reclamos vía telefónica, que permita a los usuarios realizar Sugerencias, Consultas y Reclamos. En cualquiera de los mecanismos de atención, se registrarán todas las sugerencias, consultas y reclamos recibidos, generándose un registro de la fecha, hora, tipo de requerimiento y su detalle (sugerencia, consulta o reclamo), identificación del usuario del sistema y datos de contacto. En el caso de atención telefónica, se grabarán las llamadas. Una vez emitida la sugerencia, consulta o reclamo, a través de cualquiera de los medios definidos precedentemente, el Titular tendrá un plazo máximo de 5 (cinco) días hábiles para emitir la respuesta por escrito al usuario, al domicilio vía correo certificado o vía correo electrónico, si el usuario hubiere dejado registrados sus datos.
Plazo de implementación de la medida	Durante el periodo de transporte de carga sobredimensionada y sobrepeso, lo que tendrá una duración aproximada de 5 meses contados a partir del segundo año de la fase de construcción.
Indicador de cumplimiento de la medida	- Sistema digital y línea telefónica operativa de manera previa al inicio del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso - Informe semestral a la SMA y la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas con: Copia de consultas, reclamos y/o sugerencias recibidas y sus respectivas respuestas vía correo electrónico, aplicaciones de mensajería instantánea o por medio escrito, a cada una de ellas.

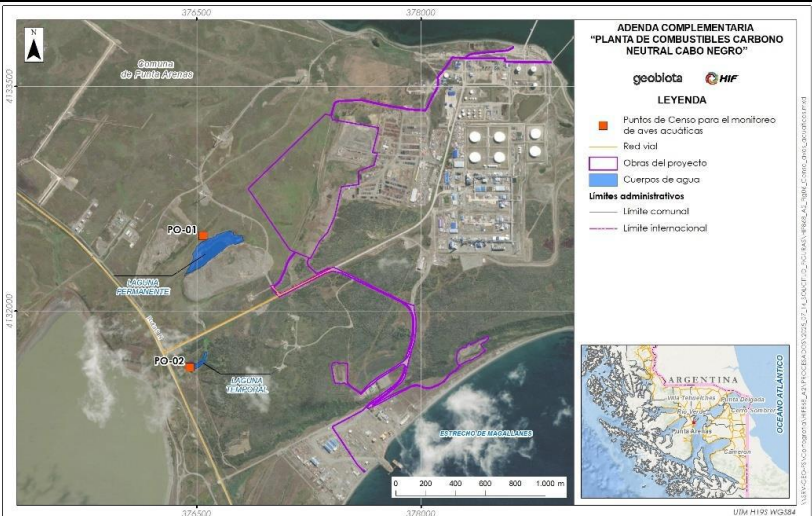
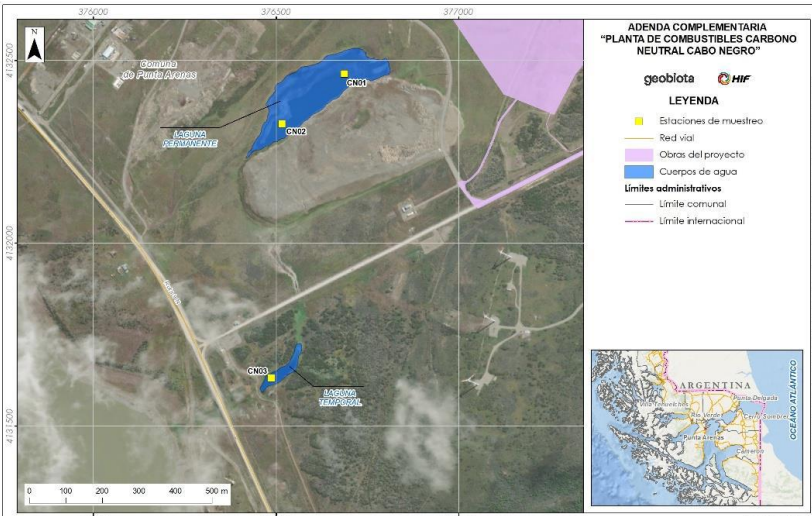
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 8

8°. Que, el plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes que fueron objeto de evaluación ambiental es el siguiente:

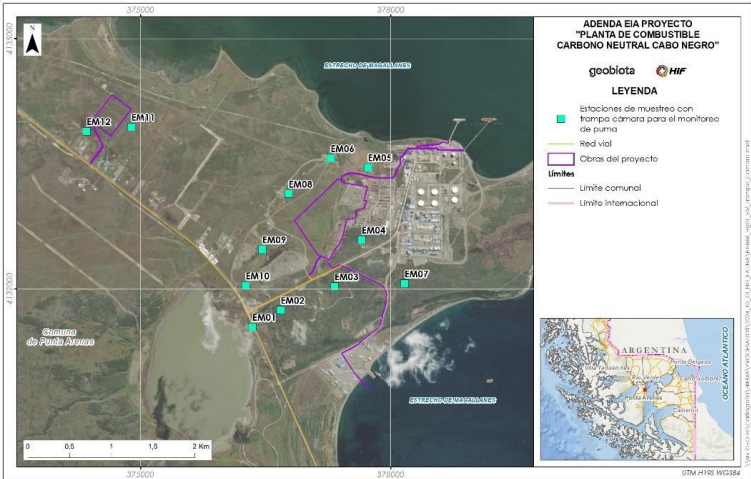
8.1. Seguimiento 1- Horarios de transporte de cargas sobredimensionadas	
Fase	Construcción.
Componente Ambiental	Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos
Impacto Ambiental	Aumento de los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos usuarios de la ruta 9 norte
Medidas asociadas	Transporte Nocturno de Carga Sobredimensionada y de Sobrepeso
Ubicación puntos de control	Acceso instalación de faenas.
Parámetros a medir	Registros de ingresos de camiones con carga sobredimensionadas al área de Proyecto.
Límites permitidos/comprometidos	El 100% de los registros de ingreso de camiones con carga sobredimensionada deberá ser entre 23:00 hrs y las 05:00 hrs, para aquellos casos en que las cargas sobredimensionadas provengan desde el puerto Mardones.
Duración del monitoreo	Duración: Mientras dure el transporte de carga sobredimensionada durante la fase de construcción (5 meses)
Frecuencia del Monitoreo	Frecuencia: Cada vez que ingrese un camión con carga sobredimensionada al área de Proyecto.
Método o procedimiento de medición	- Registro de horario y carga (tipo y peso) de cada camión con carga sobredimensionada en el acceso a la instalación de faenas - Registro de la obtención del permiso aprobado por la Dirección de Vialidad MOP.
Plazo y frecuencia de entrega de informe	Plazo: 15 días hábiles posteriores al cumplimiento del trimestre. Frecuencia: Trimestral, mientras dure el transporte de carga sobredimensionada.
8.2. Seguimiento 2- Plan de Difusión	
Fase	Construcción
Componente Ambiental	Sistema de vida y costumbre de grupos humanos
Impacto Ambiental	Aumento de los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos usuarios de la ruta 9 norte
Medidas asociadas	Plan de Difusión
Ubicación puntos de control	Comuna de Punta Arenas
Parámetros a medir	- Publicación avisos radiales de la región. - Publicación de avisos en medios digitales (página web del Titular). - Publicación de avisos en medios escritos de la región
Límites permitidos/comprometidos	Durante el periodo en el que se realice el transporte de carga sobredimensionada (5 meses durante la fase de construcción): - Emisión de 1 aviso radial (Se transmitirá una única vez durante 5 días seguidos, en donde se informe que, a partir de una fecha estimada, se iniciará la actividad de transporte de carga sobredimensionada). - Publicación en la página web del Titular continuados - Publicación de 1 avisos en medios escritos regionales (distintos, una semana antes del transporte de carga sobredimensionada).
Duración del monitoreo	- Publicación de aviso radial: 5 días hábiles continuados. - Publicación en la página web del titular: Permanente antes del transporte. - Publicación de aviso en medio escrito: 1 día hábil.
Frecuencia del Monitoreo	La actividad será ejecutada previo a que se inicie la actividad de transporte de carga sobredimensionada, conforme a las siguientes frecuencias: - Publicación de aviso radial: 1 vez. - Publicación en la página web del titular: Semanal. - Publicación de aviso en medio escrito: Semanal.
Método o procedimiento de medición	- Publicación de avisos en medios radiales regionales: Certificado de radio emisora indicando fecha y hora en que se difundieron los avisos. - Publicación en la página web del titular: Captura de pantalla diaria del contenido en que se visualiza el aviso. - Publicación de aviso en medio escrito: Copia del aviso.

Plazo y frecuencia de entrega de informe	Plazo: 15 días hábiles posteriores a la emisión o publicación del último aviso. Frecuencia: Una vez, posterior a la ejecución de la actividad de transporte de carga sobredimensionada.
8.3. Seguimiento 3 - Plan de comunicación con grupos humanos del sector norte de Punta Arenas	
Fase	Construcción
Componente Ambiental	Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos
Impacto Ambiental	Aumento de los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos usuarios de la ruta 9 norte
Medidas asociadas	Plan de comunicación con grupos humanos del sector norte de Punta Arenas
Ubicación puntos de control	Localidades que poseen organizaciones sociales territoriales o funcionales, específicamente: Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno y Calafate.
Parámetros a medir	Ejecución de reuniones con las localidades interesadas.
Límites permitidos/comprometidos	Envío de cinco (5) convocatorias a reuniones con la comunidad interesada (Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno y Calafate)
Duración del monitoreo	Durante el periodo en que se realice al transporte de carga sobredimensionada (5 meses).
Frecuencia del Monitoreo	15 días después de cada reunión realizada
Método o procedimiento de medición	- Registro del envío de convocatorias. - En caso de que una localidad no responda a la invitación realizada por el Titular, registros de al menos 3 intentos de convocatoria. - Elaboración y sistematización de cada una de las minutas de reunión. - Actas de asistencia. - Registros fotográficos de cada reunión.
Plazo y frecuencia de entrega de informe	Plazo: 15 días hábiles posteriores a la última reunión ejecutada. Frecuencia: Durante el periodo en que se realice al transporte de carga sobredimensionada (5 meses).
8.4. Seguimiento 4- Plan de Gestión Vial	
Fase	Construcción
Componente Ambiental	Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos
Impacto Ambiental	Aumento de los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos usuarios de la ruta 9 norte
Medidas asociadas	Plan de Gestión Vial
Ubicación puntos de control	Acceso instalación de faenas.
Parámetros a medir	Registros de ingresos de camiones con carga sobredimensionadas al área de Proyecto.
Límites permitidos/comprometidos	El Plan de Gestión Vial será planificado una vez se inicie la etapa de construcción, y ejecutado cuando de inicie el transporte de carga sobredimensionada
Duración del monitoreo	5 meses contados a partir del segundo año de la fase de construcción.
Frecuencia del Monitoreo	Cada vez que se realice el transporte de carga sobre peso y sobredimensionado
Método o procedimiento de medición	- Registro de horario y carga (tipo y peso) de cada camión con carga sobredimensionada en el acceso a la instalación de faenas - Registro de la obtención del permiso aprobado por la Dirección de Vialidad MOP.
Plazo y frecuencia de entrega de informe	Informe semestral a la SMA y la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas considerando: - Registro de la obtención del permiso aprobado por la Dirección de Vialidad MOP. - Registro de capacitaciones efectuadas a transportistas. - Registro fotográfico de infraestructura vial transitoria.
8.5. Seguimiento 5- Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas	
Fase	Construcción
Componente Ambiental	Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos
Impacto Ambiental	Aumento de los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos usuarios de la ruta 9 norte
Medidas asociadas	Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas

Ubicación puntos de control	Oficinas del Titular o donde se implementen los sistemas de respuesta por voz y electrónica.
Parámetros a medir	- Consultas o reclamos de la ciudadanía. - Respuestas a consultas o reclamos por parte del Titular.
Límites permitidos/comprometidos	100% de respuestas a consultas o reclamos en un plazo máximo de 10 días hábiles desde la fecha de cada ingreso de consulta o reclamo
Duración del monitoreo	Durante el periodo en que se realice al transporte de carga sobredimensionada (5 meses).
Frecuencia del Monitoreo	Continua
Método o procedimiento de medición	- Registro de todos las sugerencias, consultas o reclamos recibidos por parte de la comunidad interesada. - Copia de respuesta vía correo certificado o vía correo electrónico, si el usuario hubiere dejado registrado sus datos, en un plazo máximo de 10 (diez) días hábiles. - Terminado el periodo en que se realice el transporte de carga sobredimensionada (5 meses) se realizará una sistematización de todos las sugerencias, consultas o reclamos en el Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas, lo cual será incorporado en un Informe y enviado a la Superintendencia del Medio Ambiente
Plazo y frecuencia de entrega de informe	Plazo: - Registro de todas las sugerencias, consultas o reclamos: Respuesta vía correo certificado o vía correo electrónico en un plazo máximo de 10 (diez) días hábiles, para todos los usuarios que registren sus datos, - Informe sistematización de todos las sugerencias, consultas o reclamos en el Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas: 15 días hábiles posteriores al término de la actividad de transporte de carga sobredimensionada. Frecuencia: - Registro de todas las sugerencias, consultas o reclamos y copia de respuesta vía correo certificado o vía correo electrónico: Durante el periodo en que se realice al transporte de carga sobredimensionada (5 meses). - Informe sistematización de todos las sugerencias, consultas o reclamos en el Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas: 1 vez.
8.6. Seguimiento 6- Monitoreo aves de hábitos acuáticos en la laguna Permanente y laguna Temporal	
Fase	Construcción - Operación
Componente Ambiental	Humedal
Impacto Ambiental	Perturbación de fauna terrestre y aumento de sedimento
Ubicación puntos de control	El monitoreo de aves de hábitos acuáticos en la laguna Permanente y temporal se desarrollará en los mismos puntos de muestreo desarrollados durante la caracterización complementaria de verano y primavera 2024, y abarcará dos puntos de censo, un punto (PO-01) en la misma laguna permanente y otro punto en la laguna temporal (PO-02). El seguimiento de las características del sedimento se realizará en los puntos evaluados en la caracterización complementaria de los cuerpos de agua en el 2024. La evaluación se realizará en dos estaciones en la Laguna Permanente (CN-01 y CN-02) y una en la Laguna Temporal (CN-03). Puntos de monitoreo de aves acuáticas

	 Ubicación tentativa de puntos de censo de aves acuáticas <table><tr><th rowspan="2">Punto de seguimiento</th><th rowspan="2">Laguna</th><th colspan="2">Coordenada referencial (WSG84 – 19S)</th></tr><tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr><tr><td>PO-01</td><td>Permanente</td><td>376.545</td><td>4.132.501</td></tr><tr><td>PO-02</td><td>Temporal</td><td>376.457</td><td>4.131.625</td></tr></table> Puntos de monitoreo de sedimento.  Ubicación de las estaciones de muestreo de sedimentos <table><tr><th rowspan="2">Punto de seguimiento</th><th rowspan="2">Laguna</th><th colspan="2">Coordenada referencial (WSG84 – 19S)</th></tr><tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr><tr><td>CN01</td><td>Permanente</td><td>376.688</td><td>4.132.463</td></tr></table>	Punto de seguimiento	Laguna	Coordenada referencial (WSG84 – 19S)		Este (m)	Norte (m)	PO-01	Permanente	376.545	4.132.501	PO-02	Temporal	376.457	4.131.625	Punto de seguimiento	Laguna	Coordenada referencial (WSG84 – 19S)		Este (m)	Norte (m)	CN01	Permanente	376.688	4.132.463	En los puntos de observación definidos, se desarrollará el conteo visual de los individuos mediante censo directo. La actividad será desarrollada por dos especialistas; para considerar válido el resultado, los registros obtenidos no deben superar el margen de error del 5% entre las observaciones de ambos. El monitoreo considera un periodo total de 5 años iniciando durante la fase de construcción del Proyecto, y una frecuencia trimestral durante la construcción y semestral durante la fase de operación. Como parte del compromiso de seguimiento se realizará una evaluación de la calidad del hábitat en base a las características fisicoquímicas del sedimento del fondo de los cuerpos de agua laguna permanente, y laguna temporal. Los parámetros a evaluar corresponden a indicadores relativos a su estado trófico, presencia de metales, y características estructurales. En particular, las variables corresponden a: arsénico, cadmio, cinc, cobre, cromo, plomo, mercurio, fósforo, nitrógeno total, humedad, materia orgánica, pH, potencial óxido-reducción, sólidos totales y granulometría.
Punto de seguimiento	Laguna			Coordenada referencial (WSG84 – 19S)																						
		Este (m)	Norte (m)																							
PO-01	Permanente	376.545	4.132.501																							
PO-02	Temporal	376.457	4.131.625																							
Punto de seguimiento	Laguna	Coordenada referencial (WSG84 – 19S)																								
		Este (m)	Norte (m)																							
CN01	Permanente	376.688	4.132.463																							
Parámetros a medir																										
Límites permitidos/comprometidos	se propone el monitoreo de las aves acuáticas presentes con el fin de verificar que no se generan variaciones en la riqueza y abundancia de																									

	especies debido a las emisiones acústicas, principal factor generador de impacto del Proyecto, para este grupo de fauna. La caracterización del sedimento en términos de su calidad fisicoquímica permite establecer un seguimiento en el tiempo de las condiciones del hábitat acuático, dado que este otorga un registro estable de las variaciones en el ambiente.
Duración del monitoreo	El monitoreo considera un periodo total de 5 años iniciando durante la fase de construcción del Proyecto.
Frecuencia del Monitoreo	El seguimiento se implementará una vez se inicie la fase de construcción del Proyecto, toda vez que durante esta fase se proyecta un mayor aumento de los niveles de presión sonora. Durante dicha fase, el monitoreo tendrá una frecuencia trimestral, mientras que, durante la fase de operación del Proyecto, el monitoreo se desarrollará con una frecuencia semestral. El seguimiento de la calidad del sedimento se realizará paralelo al implementado para el monitoreo de la fauna, y tendrá una frecuencia trimestral.
Método o procedimiento de medición	El método considera el desarrollo de censos de aves acuáticas siguiendo los lineamientos establecidos en Censos Neotropicales de Aves Acuáticas y en Censos Internacionales de Aves Acuáticas. La metodología estándar utilizada para el cálculo de abundancias a partir de los censos fue la aplicada en Censos Neotropicales de Aves Acuáticas (Blanco y Carbonell, 2001; Espinosa, 1998) y en Censos Internacionales de Aves Acuáticas (Blanco y Carbonell, 2001; Delany, 2005; Espinosa 1998; López-Lanús y Blanco, 2005). El censo de aves acuáticas considerará puntos de observación de aves distribuidos en la laguna Permanente y Temporal. Los puntos se definieron acorde a la extensión y forma de la laguna, sin embargo, la ubicación in situ de los puntos de observación están sujetas a variaciones en el momento del censo, considerando condiciones ambientales, nivel de agua de las lagunas, distribución y comportamiento de las aves. En cada punto se realizará la identificación y conteo de las especies pertenecientes aves de hábitos acuáticos y especies acompañantes. Dependiendo de las condiciones, se utilizarán binoculares (Carson 3D Series 10x50, como modelo referencial) y/o un telescopio monocular (25-60x). Al momento del censo se debe abarcar toda el área de observación, manteniendo una distancia que facilite la identificación de las especies y el conteo de los individuos, sin interferir en sus actividades. Los resultados obtenidos durante el monitoreo serán comparados con la condición basal registrada durante las campañas de Línea de Base complementarias. La colecta de las muestras de sedimento y su traslado al laboratorio será de acuerdo con los protocolos establecidos por el laboratorio, el que debe estar debidamente acreditado (INN). Los resultados de los análisis serán contrastados a los criterios establecidos en “Protocol for the Derivation of Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Canadian Council of Ministers of the Environment 1995 CCME EPC-98E”. Esto último dado que para Chile no existe norma de calidad de sedimento.
Plazo y frecuencia de entrega de informe	Se considera la entrega de informes anuales, de acuerdo con el siguiente detalle según la fase del Proyecto: - Informes de monitoreo de construcción: se presentarán informes anuales que compilan la información recopilada durante las 4 temporadas previas (verano, otoño, invierno y primavera). Los informes serán emitidos desde el año 2 de monitoreo, presentando la información del año previo. - Informes de monitoreo de operación: se presentarán informes anuales que compilan la información recopilada durante las 2 temporadas previas (verano-otoño, invierno-primavera). - Tanto los informes de monitoreo de construcción como los informes de monitoreo de operación presentarán información cuantificable y comparable, tales como la riqueza, abundancia y abundancia relativa de especies. De esta forma, se considerará como indicador de cumplimiento del monitoreo la entrega de la totalidad de reportes considerados en el tiempo de duración del monitoreo (5 informes). En el caso particular del seguimiento de sedimento, se incluirá en los informes los certificados de análisis entregados por el laboratorio

	Elaboración y entrega a la SMA de informes anuales de actividades. Estos serán entregados a la autoridad en un plazo no superior a tres meses de ejecutados los monitoreos correspondientes. La verificación de cumplimiento será el comprobante de entrega emitido por la autoridad																																									
8.7. Seguimiento 7- Monitoreo de poblaciones de pumas (Puma concolor) en áreas del Proyecto																																										
Fase	Construcción - Operación																																									
Componente Ambiental	Vertebrados terrestres																																									
Impacto Ambiental	Perturbación de fauna terrestre																																									
Ubicación puntos de control	Se llevará a cabo en el área de influencia del Proyecto y en zonas aledañas a este.																																									
	Ubicación tentativa de estaciones de muestreo con trampas cámara																																									
																																										
Ubicación puntos de control	Ubicación tentativa de EM para el monitoreo del puma (Puma concolor)																																									
	<table><tr><th rowspan="2">Punto de seguimiento</th><th colspan="2">Coordenada referencial (WSG84 – 19S)</th></tr><tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr><tr><td>EM01</td><td>376.339</td><td>4.131.541</td></tr><tr><td>EM02</td><td>376.679</td><td>4.131.744</td></tr><tr><td>EM03</td><td>377.325</td><td>4.132.028</td></tr><tr><td>EM04</td><td>377.650</td><td>4.132.587</td></tr><tr><td>EM05</td><td>377.725</td><td>4.133.455</td></tr><tr><td>EM06</td><td>377.279</td><td>4.133.565</td></tr><tr><td>EM07</td><td>378.166</td><td>4.132.062</td></tr><tr><td>EM08</td><td>376.775</td><td>4.133.139</td></tr><tr><td>EM09</td><td>376.459</td><td>4.132.469</td></tr><tr><td>EM10</td><td>376.258</td><td>4.132.037</td></tr><tr><td>EM11</td><td>374.888</td><td>4.133.940</td></tr><tr><td>EM12</td><td>374.353</td><td>4.133.888</td></tr></table>	Punto de seguimiento	Coordenada referencial (WSG84 – 19S)		Este (m)	Norte (m)	EM01	376.339	4.131.541	EM02	376.679	4.131.744	EM03	377.325	4.132.028	EM04	377.650	4.132.587	EM05	377.725	4.133.455	EM06	377.279	4.133.565	EM07	378.166	4.132.062	EM08	376.775	4.133.139	EM09	376.459	4.132.469	EM10	376.258	4.132.037	EM11	374.888	4.133.940	EM12	374.353	4.133.888
	Punto de seguimiento		Coordenada referencial (WSG84 – 19S)																																							
Este (m)		Norte (m)																																								
EM01	376.339	4.131.541																																								
EM02	376.679	4.131.744																																								
EM03	377.325	4.132.028																																								
EM04	377.650	4.132.587																																								
EM05	377.725	4.133.455																																								
EM06	377.279	4.133.565																																								
EM07	378.166	4.132.062																																								
EM08	376.775	4.133.139																																								
EM09	376.459	4.132.469																																								
EM10	376.258	4.132.037																																								
EM11	374.888	4.133.940																																								
EM12	374.353	4.133.888																																								
Parámetros a medir	Consta del monitoreo mediante trampas cámara de las poblaciones de puma que hacen uso, tanto el área de influencia del proyecto como áreas vecinas, como parte de su rango de hogar, por un periodo de 5 años iniciando en la fase de construcción. Se instalarán 12 estaciones de monitoreo (EM) tanto dentro como fuera del área de influencia del Proyecto. Con el objetivo de facilitar el reconocimiento de los individuos detectados en cada estación de muestreo se instalarán 2 trampas cámaras. No se considera la utilización de cebo. La elección de las ubicaciones de las estaciones de muestreo se hizo en base a los hábitats identificados en el área de influencia del Proyecto y en sus cercanías. Para el análisis se considerarán todas las especies de mamíferos, dado que estas son especies relevantes para el puma, por representar competidores o potenciales presas.																																									
Límites permitidos/comprometidos	Para las especies detectadas se calculará la tasa de detección y la tasa de ocupación de sitios. La tasa de detección corresponde al número de registros por día de monitoreo, mientras que la tasa de ocupación de sitios																																									

	corresponde al número de registros por cada estación de muestreo (MMA-ONU Medio Ambiente-CONAF. 2021. Siguiendo lo sugerido por Lucherini et al. (2009), dos fotografías se consideraron dos eventos independientes o registros cuando están separados por al menos 30 minutos. Estos índices se calculan mediante las siguientes fórmulas: Tasa de detección = $\frac{\text{Número de registro de la especie}}{\text{Esfuerzo de muestreo}} \times 100$ Ocupación de sitios = $\frac{\text{Número de sitios con registro de la especie}}{\text{Número total de estaciones de muestreo}} \times 100$					
Duración del monitoreo	El compromiso ambiental voluntario se implementará una vez se inicie la etapa de construcción del Proyecto, por un periodo de 5 años.					
Frecuencia del Monitoreo	Se realizará un monitoreo anual, por 5 años.					
Método o procedimiento de medición	Consta de la instalación de trampas cámara para el monitoreo a largo plazo del puma. En la Tabla X-21 se presenta la ubicación tentativa donde se instalarán las trampas cámara. Con el objetivo de facilitar el reconocimiento de los individuos detectados, en cada estación de muestreo se instalarán 2 trampas cámaras de forma perpendicular o en un ángulo de 45° respecto a la trayectoria esperada del animal. Los equipos deben apuntar hacia el horizonte y se instalarán entre 30 y 60 centímetros respecto al suelo. No se utilizará cebo atrayente. El diseño de muestreo será de tipo no probabilístico estratificado, considerando como criterio el hábitat comúnmente utilizado por el puma, tales como el bosque y la estepa con matorral. De esta forma, mediante imágenes satelitales se identificaron sectores con formaciones vegetales potencialmente utilizadas por el puma. Las trampas cámaras serán revisadas de forma trimestral, considerando cambio de baterías y tarjetas de almacenamiento de la información digital. Los resultados obtenidos mediante la revisión de las trampas cámaras y registro de información del monitoreo, considerarán no sólo la presencia de la especie objetivo, sino que se detallará información respecto a la riqueza de especies mamíferos registradas en todas las estaciones de muestreo. A partir de esta información, se calculará la frecuencia relativa de fotografía, la tasa de detección de especie y tasa de ocupación de sitios.					
Plazo y frecuencia de entrega de informe	La entrega del será informe anual, el cual presentará los resultados obtenidos el año anterior. De esta forma, se considerará como indicador de término del monitoreo, la entrega de la totalidad de reportes considerados en el tiempo de duración del monitoreo (5 informes). Al respecto, los informes anuales serán entregados en un plazo de 3 meses después de finalizado el retiro de las tarjetas con el almacenamiento de información digital. Estos serán entregados a la autoridad en un plazo no superior a tres meses de ejecutados los monitoreos correspondientes. La verificación de cumplimiento será el comprobante de entrega emitido por la autoridad.					
8.8. Seguimiento 8- Plan de Vigilancia Ambiental						
Fase	Construcción y Operación					
Componente Ambiental	Ecosistemas Marinos					
Impacto Ambiental	Disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton; alteración al sedimento marino					
Ubicación puntos control de	Para el seguimiento de variables abióticas y bióticas, se establecieron 8 estaciones de muestreo en la zona submareal y 4 estaciones en la zona intermareal o playa. Junto a estas estaciones se consideran dos estaciones adicionales para la evaluación de la fauna íctica y bancos naturales (BBNN). El protocolo de muestreo en estas estaciones es en base a transectos y no muestreos puntuales, por lo que su ubicación es solo referencial y declaratoria de la evaluación de los parámetros. Coordenadas de los puntos de monitoreo establecidos en el área submareal e intermareal del área de estudio.					
	Estación	Tipo	Parámetro	Medio	Coordenada referencial (WSG84 – 19S)	
					Este (m)	Norte (m)
	S-1	Evaluación	Biota / Agua /Sedimento	Marino	4.130.777	377.776
	S-2	Evaluación	Biota / Agua /Sedimento	Marino	4.130.861	377.744
	S-3	Evaluación	Biota / Agua /Sedimento	Marino	4.130.707	377.868

		S-4	Evaluación	Biota / Agua /Sedimento	Marino	4.130.636	377.635
		S-5	Control	Biota / Agua /Sedimento	Marino	4.130.442	377.675
		S-6	Control preexistente	Biota / Agua /Sedimento	Marino	4.130.917	377.926
		S-7	Control	Biota / Agua /Sedimento	Marino	4.131.022	378.186
		S-8	Control preexistente	Biota / Agua /Sedimento	Marino	4.131.042	378.008
		P-2	Control	Peces / BBNN Fondos blandos	Marino	4.130.766	377.609
		P-1	Evaluación	Peces / BBNN Fondos blandos	Marino	4.131.186	378.066
		Int-1	Control	Biota / sedimento	Intermareal	4.130.678	377.460
		Int-2	Evaluación	Biota / sedimento	Intermareal	4.130.900	377.616
		Int-3	Control preexistente	Biota / sedimento	Intermareal	4.131.218	377.894
		Int-4	Control preexistente	Biota / sedimento	Intermareal	4.131.395	378.096
		SBN*	Evaluación	BBNN Fondos duros	Marino	4.131.798	379.394

*. Se indica como estación referencial (SBN) el área sobre la cual se realizará la evaluación de Bancos Naturales de Fondos duros

Estación	Coordenada UTM Este	Coordenada UTM Norte
S-1	377.716	4.130.710
S-2	377.744	4.130.681
S-3	377.868	4.130.707
S-4	377.655	4.130.636
S-5	377.676	4.130.442
S-6	377.916	4.130.917
S-7	378.186	4.131.022
S-8	378.008	4.131.042
Int-1	377.460	4.130.678
Int-2	377.616	4.130.900
Int-3	377.894	4.131.218
Int-4	378.096	4.131.395
P-2	377.609	4.130.766
P-1	378.066	4.131.186

Parámetros medir	a)	Comunidades planctónicas (fitoplancton y zooplancton marino), y comunidades bentónicas del submareal (Bancos naturales).
	b)	Parámetros fisicoquímicos de la columna de agua tales como temperatura, salinidad, conductividad, clorofila a, pH y oxígeno disuelto;
	c)	Caracterización granulométrica de los sedimentos marinos

Para la caracterización del estado del ecosistema en base a los componentes ambientales se realizará una evaluación cualitativa y cuantitativa de las variables ambientales del ecosistema marino. Las variables para considerar corresponden con las evaluadas en el desarrollo del estudio de Línea de Base del EIA, de manera de otorgar continuidad a la información colectada. Todas las variables serán evaluadas en cada campaña de muestreo siguiendo los protocolos descritos más adelante en este CAV. Los resultados registrados en cada campaña serán contrastados con los datos obtenidos durante el desarrollo de la Línea de Base, así como con el registro histórico acumulado a través de las campañas realizadas durante el desarrollo del PVA.

Mayores antecedentes se presentan en el Apéndice A Plan de Vigilancia Ambiental, Anexo X-1 de la Adenda complementaria

Límites permitidos/com prometidos

Duración del monitoreo	El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) será realizado durante un periodo total de 5 años una vez realizada la obra de aducción.
Frecuencia del Monitoreo	En los primeros 3 años se realizarán monitoreos semestrales (dos veces al año) en interestaciones (primavera-verano y otoño-invierno). La frecuencia de muestreo durante los tres primeros años se basa en la dinámica biestacional de la biota local, influenciada por las marcadas condiciones climáticas de la región. Así, se contempla una campaña en la época estival, comprendida entre los meses de noviembre y enero, y una segunda campaña en la época otoñal, entre mayo y junio. No se considera una campaña de invierno debido a las condiciones ambientales extremas de la región, las cuales podrían afectar la continuidad y seguridad del monitoreo. Una vez concretado los 3 años de seguimiento, se evaluará su frecuencia de 2 veces al año acorde a los resultados obtenidos, en caso de determinar una menor frecuencia, esta se realizará de manera anual (una vez al año) en el período de máxima productividad (campaña estival).
Método o procedimiento de medición	El método y procedimiento se detallan en el Apéndice A Plan de Vigilancia Ambiental, Anexo X-1 de la Adenda complementaria
Plazo y frecuencia de entrega de informe	Envío de un (1) Informe con el registro de la actividad a la Superintendencia del Medio Ambiente, dentro de los primeros 15 días hábiles posterior a la ejecución de la actividad
8.9. Seguimiento 9- Plan de seguimiento de comunidades vegetacionales y acciones correctivas	
Fase	Todas
Componente Ambiental	Escarpe
Impacto Ambiental	Erosión, pérdida de suelo y cubierta vegetal
Ubicación puntos de control	El plan de seguimiento contempla la recuperación de la cubierta vegetal de 48,33 ha. La evaluación de la cobertura vegetal, se realizará mediante parcelas de monitoreo ubicadas dentro del área recuperada utilizando el método de Parker modificado para la región de Magallanes (Domínguez <i>et al.</i> , 2022; Domínguez, 2023), en ellas se evaluará la cubierta vegetal en términos de su abundancia (cobertura (%)) y composición (riqueza florística). Para su aplicación se ha definido un tamaño de parcela de 1 m ² (2 x 0,5 m), con una tasa de diez repeticiones por unidad vegetacional monitoreada. La ubicación exacta de las parcelas de monitoreo será definida por el/la especialista al iniciar la implementación del Plan, debiendo registrar la cobertura inicial (anterior a la intervención) de la unidad vegetacional monitoreada y coordenadas geográficas de las parcelas de control, las que deberán quedar documentadas en terreno con el uso de etiquetas y estacas de fierro, una vez que inicie el primer monitoreo. En cada una de las parcelas se registrará la presencia y cobertura de todas las especies vegetales, así como también la cobertura de otros elementos presentes como el mantillo, rastrojos vegetales, suelo desnudo, piedras y heces.
Parámetros a medir	comunidades vegetacionales
Límites permitidos/comprometidos	El monitoreo comenzará a los 3 meses luego de realizada la siembra para evaluar el rendimiento de la vegetación germinada en las áreas a recuperar. Después de transcurridos 12 meses se espera conseguir un porcentaje de revegetación del 30%, a los 18 meses se espera un porcentaje de recubrimiento del 45% y con el fin de alcanzar un porcentaje de recubrimiento del 60% a los 24 meses

	<table><tr><th>Definición</th><th>Umbral</th><th>Indicación</th><th>Acción correctiva</th></tr><tr><td colspan="4">3 meses posterior a la siembra</td></tr><tr><td rowspan="2">Evaluación de prendimiento</td><td>No</td><td>Activación de medidas de corrección</td><td>Reforzar con riego/ fertilización el terreno. Resiembra de semillas</td></tr><tr><td>Si</td><td>Se logra el resultado esperado</td><td>No requiere</td></tr><tr><td colspan="4">12 meses posterior a la siembra</td></tr><tr><td rowspan="2">Porcentaje de recubrimiento de la zona en recuperación</td><td><30%</td><td>Activación de medidas de corrección</td><td>Agregar material vegetal /Fertilizado Aporte de semillas / Riego</td></tr><tr><td>>30%</td><td>Se logra el resultado esperado</td><td>No requiere</td></tr><tr><td colspan="4">Elaboración de Reporte de seguimiento parcial interno</td></tr><tr><td colspan="4">18 meses posterior a la siembra</td></tr><tr><td rowspan="2">Porcentaje de recubrimiento de la zona en recuperación</td><td><45%</td><td>Activación de medidas de corrección</td><td>Agregar material vegetal /Fertilizado Aporte de semillas / Riego</td></tr><tr><td>>45%</td><td>Se logra el resultado esperado</td><td>No requiere</td></tr><tr><td colspan="4">24 meses posterior a la siembra</td></tr><tr><td>Porcentaje de recubrimiento de la zona en recuperación</td><td>>60%</td><td>Evaluación y Cierre de la Medida</td><td></td></tr></table>	Definición	Umbral	Indicación	Acción correctiva	3 meses posterior a la siembra				Evaluación de prendimiento	No	Activación de medidas de corrección	Reforzar con riego/ fertilización el terreno. Resiembra de semillas	Si	Se logra el resultado esperado	No requiere	12 meses posterior a la siembra				Porcentaje de recubrimiento de la zona en recuperación	<30%	Activación de medidas de corrección	Agregar material vegetal /Fertilizado Aporte de semillas / Riego	>30%	Se logra el resultado esperado	No requiere	Elaboración de Reporte de seguimiento parcial interno				18 meses posterior a la siembra				Porcentaje de recubrimiento de la zona en recuperación	<45%	Activación de medidas de corrección	Agregar material vegetal /Fertilizado Aporte de semillas / Riego	>45%	Se logra el resultado esperado	No requiere	24 meses posterior a la siembra				Porcentaje de recubrimiento de la zona en recuperación	>60%	Evaluación y Cierre de la Medida	
Definición	Umbral	Indicación	Acción correctiva																																															
3 meses posterior a la siembra																																																		
Evaluación de prendimiento	No	Activación de medidas de corrección	Reforzar con riego/ fertilización el terreno. Resiembra de semillas																																															
	Si	Se logra el resultado esperado	No requiere																																															
12 meses posterior a la siembra																																																		
Porcentaje de recubrimiento de la zona en recuperación	<30%	Activación de medidas de corrección	Agregar material vegetal /Fertilizado Aporte de semillas / Riego																																															
	>30%	Se logra el resultado esperado	No requiere																																															
Elaboración de Reporte de seguimiento parcial interno																																																		
18 meses posterior a la siembra																																																		
Porcentaje de recubrimiento de la zona en recuperación	<45%	Activación de medidas de corrección	Agregar material vegetal /Fertilizado Aporte de semillas / Riego																																															
	>45%	Se logra el resultado esperado	No requiere																																															
24 meses posterior a la siembra																																																		
Porcentaje de recubrimiento de la zona en recuperación	>60%	Evaluación y Cierre de la Medida																																																
Duración del monitoreo	Posterior a la siembra se debe evaluar la germinación y recuperación de la cubierta vegetal de acuerdo con los objetivos y metas de recuperación del Plan. El plan de monitoreo considera dos reportes que serán enviados durante los 2 años siguientes a la implementación del PICV (un informe por año de monitoreo), elaborados en función de las actividades de monitoreo y control interno realizados para la evaluación de la evolución de la cobertura vegetal y para la determinación de indicadores de focos de erosión. Dichos reportes, se presentarán a la autoridad, el primero una vez finalizada la primera temporada de crecimiento y el otro una vez finalizada la segunda temporada (entre octubre y marzo).																																																	
Frecuencia del Monitoreo	El plan de monitoreo se realizará 4 veces en un periodo de dos años, a los 3, 12, 18 y 24 meses luego de realizada la siembra en las obras temporales y permanentes para evaluar el rendimiento de la germinación y establecimiento de las especies. Con la misma periodicidad se monitoreará el estado de la vegetación luego de cerradas las zanjaz de ductos y tuberías. Se monitoreará también la aparición de focos erosivos del suelo en todas las áreas donde la vegetación fue intervenida (obras temporales, areales permanentes y lineales permanentes). En cada evento de monitoreo se tomarán fotografías georreferenciadas para documentar el estado de los suelos y su cubierta vegeta																																																	
Método o procedimiento de medición	La metodología esta descrita en la actualización del PICV adjuntado en el Anexo I-4 de la Adenda complementaria.																																																	
Plazo y frecuencia de entrega de informe	Se consideran dos reportes (1 por año) que acrediten la aplicación de las medidas descritas y la evolución del establecimiento de la cubierta vegetal protectora. Cada informe contendrá el detalle de los monitoreos realizados para la erosión y porcentaje de recuperación de la cobertura vegetal conforme a su plan de monitoreo, desagregando la información para cada tipo de cobertura y georreferenciando los puntos que fueron monitoreados, registro fotográfico de las áreas restauradas y las medidas aplicadas en función de los resultados observados. Una vez logrado los objetivos a los dos años se considera la medida finalizada. Los reportes de monitoreo se remitirán de forma electrónica a la Superintendencia de Medio Ambiente mediante el SSA (Sistema de Seguimiento Ambiental), a más tardar al mes siguiente de finalizada la temporada del periodo considerado (marzo-mayo).																																																	
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10																																																	

9°. Que resultan aplicables al proyecto los siguientes permisos ambientales sectoriales, asociados a las correspondientes partes, obras o acciones que se señalan a continuación:

9.1. Permisos Ambientales Sectoriales de Contenido Únicamente Ambiental

9.1.1. Permiso para realizar pesca de investigación según se establece en el artículo 119 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción y operación

Parte, obra o acción a la que aplica	Sistema de captación de agua de mar
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El titular deberá informar los resultados previos al primer muestreo correspondiente al inicio de ejecución del plan de seguimiento del medio marino del proyecto definido en el PAS, de manera de que en el caso que el muestreo de verificación sea positivo, dichas estaciones queden definidas en el plan de seguimiento definitivo del proyecto.
Pronunciamiento del órgano competente	Ordinario (D.AC.) ORD. SEIA. N° 430 de fecha 12 de septiembre de 2025 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12

9.2. Permisos Ambientales Sectoriales Mixtos

9.2.1. Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico según se establece en el artículo 132 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Escarpe y acondicionamiento del terreno; movimiento de tierra
Pronunciamiento del órgano competente	Ordinario N°4844 de fecha 27 de agosto de 2025 del Consejo de Monumentos Nacionales.
9.2.2. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza según se establece en el artículo 138 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Todas
Parte, obra o acción a la que aplica	Planta tratamiento de aguas servidas
Pronunciamiento del órgano competente	Ordinario N°169 de fecha 02 de septiembre de 2025 de la Secretaría Regional Ministerial de Salud, Región de Magallanes y Antártica Chilena
9.2.3. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros según se establece en el artículo 139 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Operación
Parte, obra o acción a la que aplica	Residuos líquidos
Pronunciamiento del órgano competente	Ordinario N°176 de fecha 10 de septiembre de 2025 de la Secretaría Regional Ministerial de Salud, Región de Magallanes y Antártica Chilena
9.2.4. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase según se establece en el artículo 140 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Todas
Parte, obra o acción a la que aplica	Residuos sólidos
Pronunciamiento del órgano competente	Ordinario N°169 de fecha 02 de septiembre de 2025 de la Secretaría Regional Ministerial de Salud, Región de Magallanes y Antártica Chilena
9.2.5. Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos según se establece en el artículo 142 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Todas
Parte, obra o acción a la que aplica	Residuos peligrosos
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Se debe asegurar que las baterías BESS serán manejadas como residuos peligrosos, tanto en el manejo como en el almacenamiento previo al retiro por parte del proveedor, sin perjuicio que estos sean tratados bajo la Ley REP.
Pronunciamiento del órgano competente	Ordinario N°169 de fecha 02 de septiembre de 2025 de la Secretaría Regional Ministerial de Salud, Región de Magallanes y Antártica Chilena

9.2.6. Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos según se establece en el artículo 160 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Todas
Parte, obra o acción a la que aplica	Todas
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	La superficie total afecta al PAS es de 28.371 m² y no 28.402 m².
Pronunciamiento del órgano competente	Ordinario N°453 de fecha 01 de septiembre de 2025 del Servicio Agrícola y Ganadero, Región de Magallanes y Antártica Chilena
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 12

10°. Que, de acuerdo a los antecedentes que constan en el expediente de evaluación, la forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental aplicable al proyecto es la siguiente:

10.1. Ley N°21.455/2022, Ministerio del Medio Ambiente. Ley Marco de Cambio Climático.	
Componente/materia:	General
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	<u>Todas las fases:</u> El Proyecto se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental bajo la forma de un Estudio de Impacto Ambiental, el cual considera dentro de sus contenidos la incorporación de la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que le sean pertinentes. El análisis con cambio climático se encuentra considerado para los siguientes componentes: - Capítulo 3: Línea de base - o 3.2 Clima y Meteorología - o 3.8 Hidrografía e Hidrología - o 3.9 Flora y Vegetación - o 3.13 Vertebrados Terrestres - o 3.16 Paisaje La posible evolución efectos generados por la variable cambio climático en dichas componentes se ha analizado e integrado en los siguientes capítulos del estudio, según corresponda: - Capítulo 1: Descripción de Proyecto - Capítulo 2: Determinación y Justificación del Área de Influencia del Proyecto - Capítulo 4: Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales - Capítulo 5: Descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental - Capítulo 6: Plan de medidas de mitigación reparación y compensación - Capítulo 7: Plan de Contingencias y Emergencias - Capítulo 9: Plan de Cumplimiento de la Normativa Ambiental Aplicable - Capítulo 10: Compromisos Ambientales Voluntarios Además, de lo anterior se ha analizado la forma en que el Proyecto se relacionarían con los planes sectoriales de mitigación y adaptación por sector y con los instrumentos de gestión del cambio climático regionales y locales, vigentes a la fecha de presentación del presente estudio, lo cual se encuentra integrado en los siguientes capítulos del estudio, según corresponda: - Capítulo 11: Políticas, Programas y Planes de Desarrollo - Capítulo 12 Políticas y Planes Evaluados Estratégicamente

	Para la incorporación de la variable cambio climático dentro del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, se han aplicado los lineamientos de la Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Todas las fases:</u> Incorporación de la variable cambio climático en el Estudio de Impacto Ambiental.
Forma de control y seguimiento	<u>Todas las fases:</u> No Aplica
10.2. Resolución Exenta N°1.518/2013, Superintendencia del Medio Ambiente. Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Resolución N°574/2021, que Requiere Información que Indica e Instruye la Forma y el Modo de Presentación de los Antecedentes Solicitados	
Componente/materia:	General
Otros cuerpos legales asociados	Ley N°20.417 Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Una vez que se obtenga una RCA favorable, el titular dentro del plazo de 15 días desde que se le notifica la Resolución ingresará a http://www.sma.gob.cl , y realizará las gestiones para obtener el usuario y contraseña requeridos y se completará el formulario presente en la plataforma web, del modo exigido por la Resolución. En el caso que existan modificaciones en lo informado o se presenten consultas de pertinencia de ingreso, se actualizará el contenido de la plataforma, en la forma ordenada por la Resolución.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención de usuario y contraseña en el sistema web de la Superintendencia de Medio Ambiente y carga de la información requerida en la forma y plazos establecidos por la Superintendencia de Medio Ambiente.
Forma de control y seguimiento	Comprobante de registro de información en la plataforma en los plazos establecidos por la presente norma.
10.3. Decreto Supremo N°31/2012, Ministerio del Medio Ambiente. Aprueba Reglamento del Sistema Nacional de Información de fiscalización ambiental (SNIFA) y de los registros públicos de Resolución de Calificación ambiental y de Sanciones.	
Componente/materia:	General
Otros cuerpos legales asociados	Ley N°20.417 Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases del Proyecto
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	El Titular proporcionará todos los antecedentes requeridos en la forma y plazos establecidos por la Autoridad.
Indicador que acredita su cumplimiento	Carga de la información requerida en la forma y plazos establecidos por la SMA.
Forma de control y seguimiento	Presentación de antecedentes cuando la SMA requiera información en procedimientos de fiscalización.

10.4. Resolución Exenta N°223/2015 del Ministerio del Medio Ambiente. Dicta instrucciones generales sobre la elaboración del plan de seguimiento de variables ambientales, los informes de seguimiento ambiental y la remisión de información al sistema electrónico de seguimiento ambiental.	
Componente/materia:	General
Otros cuerpos legales asociados	Ley N°20.417 Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las Fases del Proyecto
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	De obtener RCA favorable, se remitirán los informes de monitoreo, reportes y análisis según la frecuencia prescrita por la propia RCA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Entrega y registro de información a la Superintendencia del Medio Ambiente cuando sea necesario.
Forma de control y seguimiento	Mantener comprobantes de ingreso de la información (http://www.sma.gob.cl) para disposición de la Autoridad.
10.5. Decreto Supremo N°144/1961, Ministerio de Salud. Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes de cualquier Naturaleza.	
Componente/materia	Emisiones Atmosféricas
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	<u>Construcción y cierre</u> - Los vehículos de las distintas actividades de la construcción y cierre contarán con sus revisiones técnicas al día. - La maquinaria contará con las mantenciones recomendadas por los fabricantes. - Exigencia de velocidad máxima de circulación en caminos no pavimentados al interior y al exterior del Proyecto de 30 km/h. - Exigencia de transportar materiales con carga cubierta de manera de evitar la emisión de polvo y caída de material. Prohibición expresa de quema de cualquier tipo de material o residuo. - Medición y declaración de grupos generadores en el sistema de Ventanilla Única. <u>Operación</u> - Los vehículos de las distintas actividades de la operación contarán con sus revisiones técnicas al día. - La maquinaria contará con las mantenciones recomendadas por los fabricantes. - Exigencia de velocidad máxima de circulación en caminos no pavimentados al exterior del Proyecto de 30 km/h. - Exigencia de transportar materiales con carga cubierta de manera de evitar la emisión de polvo y caída de material. - El transporte de material volátil tal como ceniza o yeso se realizará en camiones específicos que aseguren la tanqueidad de la carga. - Medición y declaración de emisiones por el funcionamiento de la chimenea, antorcha y grupos generadores en el sistema de Ventanilla Única.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Construcción y cierre</u> - Camiones encarpados a la salida de las faenas. - Revisiones técnicas al día de los vehículos.

	- Inspección y mantención periódica de maquinaria. - Instalación de señalética de limitación de velocidad de circulación al interior el predio. - Copia de las declaraciones y mediciones de los grupos generadores ingresadas al sistema de Ventanilla Única. <u>Operación</u> - Camiones encarpados a la salida de las faenas (Plan de manejo de cenizas) - Registro de mantenciones de la chimenea y la antorcha, además de los equipos auxiliares para el tratamiento de material particulado y gases. - Revisiones técnicas al día de los vehículos y maquinaria. - Certificados de declaración de la antorcha y grupos generadores en sistema de Ventanilla Única.
Forma de control y seguimiento	<u>Construcción y cierre</u> - Registro de inspección visual de camiones encarpados a la salida de las faenas. - Copia de registros de las revisiones técnicas al día de vehículos y registro de mantenciones de maquinaria en instalaciones de faenas para fiscalización. - Registro fotográfico de la instalación de señalética de limitación de velocidad de circulación al interior el predio. - Registro de los certificados de declaración de los grupos generadores en el sistema de Ventanilla Única. <u>Operación</u> - Registro de inspección visual de camiones encarpados a la salida de las faenas. - Copia de registro de las revisiones técnicas al día de vehículos y registro de mantenciones de maquinaria en dependencias de la planta de e-Combustibles. - Registro de los certificados de declaración de la chimenea, antorcha y grupos generadores en sistema de Ventanilla única.
10.6. Decreto Supremo N°279/1983, Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento para el Control de la Emisión de Contaminantes de Vehículos motorizados de Combustión Interna.	
Componente/materia	Emisiones Atmosféricas
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	- Todos los vehículos empleados por el Proyecto, tanto propios como de contratistas, contarán con su revisión técnica al día. - Se impedirá el paso a las instalaciones del Proyecto a todo vehículo que no cuente con su revisión técnica vigente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registros de las revisiones técnicas de los vehículos involucrados en el Proyecto.
Forma de control y seguimiento	En los accesos a las instalaciones del Proyecto se mantendrán copias de los registros de las revisiones técnicas de vehículos que hayan hecho ingreso a éstas.
10.7. Decreto Supremo N°211/1991, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Normas sobre Emisiones de Vehículos Motorizados Livianos.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas
Otros cuerpos legales asociados	Decreto N°41/2020. Modifica Decreto Supremo N°211, de 1991, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que establece la norma

	de emisión para vehículos livianos. Ministerio de Medio Ambiente. Fecha de Publicación: 30 de septiembre del 2020.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	- Todo vehículo liviano empleado por el Proyecto llevará un rótulo incorporado en la parte interior del compartimento del motor que indicará que el vehículo cumple con las normas nacionales de emisión y el lugar y método en virtud del cual se certificó el nivel de emisiones. - Todos los vehículos contarán con su revisión técnica al día y se revisará la vigencia de las mantenciones recomendadas por los fabricantes. Se impedirá el paso de todo vehículo a las instalaciones del Proyecto que no cuente con su revisión técnica vigente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Mantenciones periódicas a los vehículos y revisiones técnicas al día
Forma de control y seguimiento	- Planilla de registro que acredite las revisiones técnicas de los vehículos al día. - Registro de mantenciones.
10.8. Decreto Supremo N°47/1992, Ministerio de vivienda y Urbanismo. Fija nuevo texto de la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	A fin de disminuir la generación de material particulado, los titulares dispondrán las siguientes formas de abatimiento: - Transporte de materiales en camiones con carga cubierta. - Mantención de la obra aseada y sin desperdicios mediante la colocación de recipientes recolectores, convenientemente identificados y ubicados. - Por otra parte, con la finalidad de complementar las acciones que permitan minimizar las emisiones de material particulado, se realizarán capacitaciones dirigidas a los trabajadores acerca de medidas de control de contaminación atmosférica y optimización de tiempo en la utilización de maquinaria.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro fotográfico que evidencie la implementación de las medidas listadas. - Programa de capacitación al personal.
Forma de control y seguimiento	- Inspección visual, registro fotográfico o informe que evidencie la implementación de las medidas listadas. - Registro de capacitaciones efectuadas a los trabajadores.
10.9. Decreto Supremo N°4/1994, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Establece Normas de Emisión de Contaminantes Aplicables a los Vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas

Forma de cumplimiento	Para todas las fases del Proyecto la forma de cumplimiento será: - Todos los vehículos empleados por el Proyecto, tanto propios como de contratistas, contarán con su revisión técnica al día. - Se impedirá el paso a las instalaciones del Proyecto a todo vehículo que no cuente con su revisión técnica al día.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registros de las revisiones técnicas de los vehículos involucrados en el Proyecto
Forma de control y seguimiento	En los accesos a las instalaciones del Proyecto se mantendrán copias de los registros de las revisiones técnicas de vehículos que hayan hecho ingreso a éstas.
10.10.Decreto Supremo N°54/1994, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Norma para vehículos motorizados medianos que indica.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas
Otros cuerpos legales asociados	Decreto N°40/2020. Modifica Decreto Supremo N° 54, de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que establece la norma de emisión para vehículos medianos. Ministerio de Medio Ambiente. Fecha de publicación: 30 de septiembre del 2020.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Todos los vehículos relacionados con el Proyecto tendrán su revisión técnica al día y se les harán mantenimientos regulares. Esto se exigirá por los titulares a las empresas contratistas a través de cláusulas contractuales. Además, se impedirá el paso a las instalaciones del Proyecto a todo vehículo que no cuente con su revisión técnica vigente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Mantenciones periódicas a los vehículos y revisiones técnicas al día.
Forma de control y seguimiento	- Planilla de registro que acredite las revisiones técnicas de los vehículos al día. - Registro de mantenciones.
10.11.Decreto Supremo N°55/1994, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Norma para vehículos motorizados pesados que indica.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas
Otros cuerpos legales asociados	Decreto N°4/2012. Modifica Decreto N°55, de 1994, del ministerio de transportes y telecomunicaciones, que establece las normas de emisión aplicables a vehículos motorizados pesados. Ministerio del Medio Ambiente. Fecha de Publicación: 16 de mayo de 2012.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Todos los vehículos relacionados con el Proyecto tendrán su revisión técnica al día y se les harán mantenimientos regulares. Esto se exigirá por los titulares a las empresas contratistas a través de cláusulas contractuales. Además, se impedirá el paso a las instalaciones del Proyecto a todo vehículo que no cuente con su revisión técnica vigente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Mantenciones periódicas a los vehículos y revisiones técnicas al día.
Forma de control y seguimiento	- Planilla de registro que acredite las revisiones técnicas de los vehículos al día. - Registro de mantenciones.

10.12. Decreto Supremo N°138/2005, Ministerio de Salud. Establece Obligación de Declarar Emisiones que indica.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Para todas las fases del Proyecto la forma de cumplimiento será la declaración de fuentes fijas según lo establece la normativa aplicable en el sistema de Ventanilla Única del RETC (http://vu.mma.gob.cl).
Indicador que acredita su cumplimiento	Para todas las fases del Proyecto, el indicador que acredita el cumplimiento será el comprobante de ingreso de información correspondiente (http://vu.mma.gob.cl).
Forma de control y seguimiento	Para todas las fases del Proyecto, la forma de control y seguimiento serán las copias de las declaraciones que sean ingresadas al Sistema de Ventanilla Única.
10.13. Decreto Supremo N°10/2012, Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento de calderas, autoclaves y equipos que utilizan vapor de agua.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Planta conversión de biomasa
Forma de cumplimiento	Previo al inicio de operación de las calderas, éstas serán registradas ante la Autoridad Sanitaria. Asimismo, durante su operación se contará con libro de vida, donde se incluirán las especificaciones en español de las calderas, registro de su funcionamiento, mantenciones, traslados, accidentes, inspecciones, revisiones, certificaciones, así como el muestreo de emisiones.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro de las calderas ante la Autoridad Sanitaria. - Libro de vida de las calderas.
Forma de control y seguimiento	- Copia del registro de las calderas ante la Autoridad Sanitaria. - Mantención en planta del libro de vida de las calderas.
10.14. Decreto Supremo N°1/2013, Ministerio del Medio Ambiente. Aprueba Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC. Modificado mediante Decreto N°31/2018 del Ministerio de Medio Ambiente.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Para todas las fases del Proyecto la forma de cumplimiento será la declaración de fuentes fijas según lo establece la normativa aplicable en el sistema de Ventanilla Única del RETC (http://vu.mma.gob.cl).
Indicador que acredita su cumplimiento	Para todas las fases del Proyecto, el indicador que acredita el cumplimiento será el comprobante de ingreso de información correspondiente (http://vu.mma.gob.cl).

Forma de control y seguimiento	Para todas las fases del Proyecto, la forma de control y seguimiento serán las copias de las declaraciones que sean ingresadas al Sistema de Ventanilla Única.
10.15.Decreto N°38/2020, Ministerio del Medio Ambiente. Establece Norma de Emisión para Grupos Electrógenos.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Grupos electrógenos
Forma de cumplimiento	Para todas las fases del Proyecto la forma de cumplimiento será la declaración de fuentes fijas según lo establece la normativa aplicable en el sistema de Ventanilla Única del RETC (http://vu.mma.gob.cl).
Indicador que acredita su cumplimiento	Para todas las fases del Proyecto, el indicador que acredita el cumplimiento será el comprobante de ingreso de información correspondiente (http://vu.mma.gob.cl).
Forma de control y seguimiento	Para todas las fases del Proyecto, la forma de control y seguimiento serán las copias de las declaraciones que sean ingresadas al Sistema de Ventanilla Única.
10.16.Decreto N°29/2013, Ministerio del Medio Ambiente. Establece Norma de Emisión para Incineración, Coincineración y Coprocesamiento y deroga Decreto N°45, de 2007, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Planta conversión de biomasa
Forma de cumplimiento	- Declaración de fuentes fijas según lo establece la normativa aplicable en el sistema de Ventanilla Única del RETC (http://vu.mma.gob.cl). - Los valores de emisión no superarán el límite máximo permitido para instalaciones forestales que coincineren biomasa forestal. - Se implementará un sistema de medición de tipo continuo en la chimenea de evacuación de gases de combustión para material particulado (MP) y monóxido de carbono (CO). - Las condiciones de operación para la coincineración cumplirán con 850°C como temperatura mínima de los gases en la zona de combustión y por un tiempo mínimo de 2 segundos.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Comprobante de ingreso de información correspondiente (http://vu.mma.gob.cl). - Autorización por la SMA de la entidad técnica que realizará las mediciones. - Informe de las mediciones
Forma de control y seguimiento	Copias de las declaraciones que sean ingresadas al Sistema de Ventanilla Única.
10.17.Decreto 1/2024, Ministerio de Medio Ambiente. Establece norma de emisión de luminosidad artificial generada por alumbrados de exteriores, elaborada a partir de la revisión del Decreto Supremo N°43/2012.	
Componente/materia:	Emisiones de Luminosidad
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.

Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Emisiones lumínicas
Forma de cumplimiento	Todo el alumbrado del Proyecto cumplirá con lo establecido en el Decreto 1/2022.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Mantenciones periódicas a los focos e instalaciones de alumbrado en el exterior de la planta. - Informe de medición de emisión lumínica por una vez en cada fase del proyecto.
Forma de control y seguimiento	- Reporte de medición de emisión lumínica. - Planilla de registro de inspecciones mensuales, que acredite que las instalaciones y alumbrado de la planta, cumplen con lo establecido en el referido Decreto.
10.18.Decreto Supremo N°38/2011, Ministerio del Medio Ambiente. Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del Decreto N°146/1997 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.	
Componente/materia:	Ruido
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Con el fin de verificar el cumplimiento de límites máximos establecidos por el D.S. N°38/11 del MMA, se realizó una modelación de ruido para las fases de construcción, operación y cierre, el cual fue actualizado en esta Adenda Complementaria (Anexo VI-3). De acuerdo con los resultados, el Proyecto da cumplimiento a la norma de emisión en todos los receptores más cercanos identificados. No obstante, durante la fase de construcción y cierre se implementarán las siguientes medidas preventivas - Se exigirá el uso de vehículos y maquinaria en buen estado, con las mantenciones al día, que estén operando en la planta. - Se evitará realizar aceleraciones en vacío y bocinazos innecesarios, que estén operando en la planta. - Se controlará la emisión de ruidos innecesarios, en especial en las actividades de carga y descarga de materiales y maquinaria, que estén operando en la planta.
Indicador que acredita su cumplimiento	- RCA favorable del Proyecto, que acredite el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable. - Registros de mantenciones de maquinaria y equipamiento
Forma de control y seguimiento	El Titular se asegurará de asignar a un encargado de obra y operaciones que procure la forma de cumplimiento de la presente norma.
10.19.Decreto Supremo N°594/1999, Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Tanto los titulares como las empresas contratistas cumplirán en todo momento con las disposiciones establecidas en el D.S. N°594 respecto de la exposición a ruido y la obligatoriedad de realizar charlas de inducción y entregar los respectivos EPP a los trabajadores al momento de su ingreso. Al mismo tiempo, se velará por que los trabajadores utilicen dichos EPP de manera constante mientras se encuentren expuestos a riesgo auditivo,

	recayendo dicha responsabilidad en el Depto. de Prevención de Riesgos conformado para las distintas fases del Proyecto respectivamente.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Construcción y cierre</u> - Respaldo de la ejecución de charlas de inducción y entrega de EEPP a los trabajadores al momento de su ingreso al Proyecto en fases de construcción y cierre. - Reporte y material fotográfico de los trabajadores en faenas. - Estadística de accidentabilidad asociada a esta causa. <u>Operación</u> - Respaldo de la ejecución de charlas de inducción y entrega de EEPP a los trabajadores al momento de su ingreso a la planta de combustibles. - Reporte y material fotográfico de los trabajadores en operación. - Estadística de accidentabilidad asociada a esta causa.
Forma de control y seguimiento	<u>Construcción y cierre</u> - Planilla de registro de entrega de EPP, registro en obra de los exámenes ocupacionales de los trabajadores. - Documentación que acredite la exigencia a los contratistas de la entrega de los elementos de protección personal a trabajadores expuestos al ruido y el control de su uso. <u>Operación</u> - Planilla de registro de entrega de EPP, registro en obra de los exámenes ocupacionales de los trabajadores. - Documentación que acredite la exigencia a los contratistas de la entrega de los elementos de protección personal a trabajadores expuestos al ruido y el control de su uso.
10.20. Decreto Supremo N°47/1992, Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Fija nuevo texto de la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Previo al desarrollo de la construcción y cierre, se entregará en la Dirección de Obras de la Municipalidad de Punta Arenas lo siguiente: - Horarios de funcionamiento de las obras. - Listado de herramientas y grupos generadores a utilizar, con indicación de su horario de trabajo y medidas consideradas para el control de ruido. - Contacto telefónico de las obras.
Indicador que acredita su cumplimiento	Copia timbrada de las respectivas cartas conductoras dirigidas a la Dirección de Obras de la Municipalidad de Punta Arenas, dando cuenta de los horarios de funcionamiento de las obras, herramientas y equipos a utilizar, horarios de trabajo, medidas de control de ruido y persona de contacto.
Forma de control y seguimiento	Registro en obras de las copias timbradas de las respectivas cartas conductoras con los antecedentes previamente mencionados.
10.21. Decreto Supremo N°594/1999, Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.	
Componente/materia:	Agua potable
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.

Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Agua potable
Forma de cumplimiento	<u>Construcción</u> El agua potable del campamento será provista mediante empresas del rubro y será almacenada en un tanque de 540 m³ que permitirá un suministro constante durante 3 días. En cuanto a la instalación de faenas, el agua potable para servicios sanitarios y duchas se suministrará por el sistema de tratamiento de agua potable que forma parte de las dependencias de la planta de Combustibles, no obstante, durante el tiempo que demore la construcción, el agua para los trabajadores será provista mediante empresas del rubro y será almacenada en 2 tanques de 10 m³ cada uno. El agua potable para consumo humano tanto de la instalación de faenas como de los frentes de trabajo se dispondrá en botellones. <u>Operación</u> Durante la operación el agua potable para duchas y servicios higiénicos será suministrada mediante el sistema de tratamiento de agua potable que forma parte de las dependencias de la planta de Combustibles. El agua potable para consumo humano será provista en botellones por empresas del rubro que cuenten con sus debidas autorizaciones. Se hace presente que el agua potable cumplirá en todo momento con la NCh 409/1 Of 2005 que establece los requisitos de calidad del agua potable. Se almacenará lista para su consumo en un tanque de 10 m³. <u>Cierre</u> Para el campamento se implementará un tanque de almacenamiento de agua potable de 540 m³ que permitirá un suministro constante durante 3 días. En cuanto a la instalación de faenas, el agua potable para servicios sanitarios y duchas se proveerá mediante empresas del rubro y será almacenada en 2 tanques de 10 m³ cada uno. El agua para consumo humano tanto de la instalación de faenas como de los frentes de trabajo se dispondrá en botellones.
Indicador que acredita su cumplimiento	Para todas las fases del Proyecto, el indicador que acredita el cumplimiento será el comprobante de ingreso de información correspondiente (http://vu.mma.gob.cl).
Forma de control y seguimiento	Para todas las fases del Proyecto, la forma de control y seguimiento serán las copias de las declaraciones que sean ingresadas al Sistema de Ventanilla Única.
10.22.Decreto Supremo N°131/2007, Ministerio de Salud Pública. Reglamento de los Servicios de Agua Destinados al Consumo Humano.	
Componente/materia:	Agua potable
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Agua potable
Forma de cumplimiento	<u>Construcción</u> El agua potable del campamento será provista mediante empresas del rubro y será almacenada en estanques que permitirán un suministro constante. En cuanto a la instalación de faenas, el agua potable para servicios sanitarios y duchas se suministrará por el sistema de tratamiento de agua potable que forma parte de las dependencias de la planta de Combustibles, no obstante, durante el tiempo que demore la construcción, el agua para los trabajadores será provista mediante empresas del rubro y será

	almacenada en 2 tanques de 10 m³ cada uno. El agua para consumo personal se dispondrá en botellones y en los frentes de trabajo. El agua en todo momento se adquirirá de empresas autorizadas para su comercialización, asegurando así, el cumplimiento de la NCh 409/1 Of. 2005, Requisitos <u>Operación</u> Durante la operación el agua potable para duchas y servicios higiénicos será suministrada mediante el sistema de tratamiento de agua potable que forma parte de las dependencias de la planta de Combustibles. El agua potable para consumo humano será provista en botellones por empresas del rubro que cuenten con sus debidas autorizaciones. Se hace presente que el agua potable cumplirá en todo momento con la NCh 409/1 Of 2005 que establece los requisitos de calidad del agua potable. Se almacenará lista para su consumo en un tanque de 10 m³. <u>Cierre</u> Para el campamento se implementará un tanque de almacenamiento de agua potable de 540 m³ que permitirá un suministro constante durante 3 días. En cuanto a la instalación de faenas, el agua potable para servicios sanitarios y duchas se proveerá mediante empresas del rubro y será almacenada en 2 tanques de 10 m³ cada uno. El agua para consumo del personal se dispondrá en botellones en la instalación de faenas y en los frentes de trabajo. El agua en todo momento se adquirirá de empresas autorizadas para su comercialización, asegurando así, el cumplimiento de la NCh 409/1 Of. 2005, Requisitos.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Construcción</u> - Facturas que acrediten la compra de agua potable a empresas con autorización. - Inspecciones realizadas a los tanques de almacenamiento de agua. - Control diario de cloro libre residual del agua almacenada en los tanques. - Monitoreos de calidad realizados al agua potable producida en la planta. <u>Operación</u> - Facturas que acrediten la compra de agua potable a empresas con autorización. - Monitoreos de calidad realizados al agua potable producida en la planta. - Mantenciones periódicas efectuadas al sistema de agua pota. <u>Cierre</u> - Facturas que acrediten la compra de agua potable a empresas con autorización sanitaria. - Inspecciones realizadas a los tanques de almacenamiento de agua. - Control diario de cloro libre del agua almacenada en los tanques.
Forma de control y seguimiento	<u>Construcción</u> - Registro en obra de las facturas que acrediten la compra de agua potable a empresas con autorización. - Registro en obra de las inspecciones y mediciones de cloro libre residual efectuadas al agua almacenada en tanques. - Registro en obra de los monitoreos de calidad realizados al agua potable producida en la planta. <u>Operación</u> - Registro en obra de las facturas que acrediten la compra de agua potable a empresas con autorización. - Registro en la planta de Combustibles de monitoreos de calidad realizados al agua potable producida en la planta.

	- Registro en la planta de e-Combustibles de las mantenciones periódicas efectuadas a la PTAP. <u>Cierre</u> - Registro en obra de las facturas que acrediten la compra de agua potable a empresas con autorización. - Registro en obra de las inspecciones y mediciones de cloro libre residual efectuadas al agua almacenada en tanques.
10.23.Decreto Supremo N°594/1999, Ministerio de Salud. Reglamento sobre las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.	
Componente/materia:	Residuos líquidos
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Residuos líquidos
Forma de cumplimiento	<u>Construcción</u> La forma de manejo de las aguas servidas generadas, tanto en el campamento, como en la instalación de faenas durante la construcción considera para cada dependencia la implementación de un sistema de tratamiento consistente en la separación de las aguas grises y de las aguas negras para tener un tratamiento diferenciado y reutilizar el caudal total ya sea en los servicios sanitarios (inodoros) o bien como agua industrial. Las aguas grises serán conducidas a un sistema de tratamiento de lodos activados, mientras que las aguas negras serán conducidas a un sistema de tratamiento MBR. Las aguas serán reutilizadas en el lavado de canoas de camiones mixer, planta de hormigón y humectación de caminos y superficies. Previo a la construcción y operación del sistema de tratamiento, se solicitará a la Seremi de Salud la autorización sanitaria correspondiente. En Adenda Complementaria se actualiza el PAS 138 (Anexo III-3) En ambas plantas los lodos serán retirados previa digestión aeróbica y decantación centrífuga disminuyendo así el porcentaje de humedad del lodo. El retiro será realizado mediante empresas del rubro que cuenten con las autorizaciones sanitarias vigentes tanto como para su tratamiento como su disposición final. A su vez, para aquellos frentes de trabajo que se ubiquen a más de 75 m de distancia de los servicios sanitarios de la instalación de faenas, se implementarán baños químicos. Éstos serán retirados por una empresa autorizada y su contenido será dispuesto según la legislación vigente, para lo cual se llevará un retiro en obra que identifique: fecha de retiro, volumen descargado, tipo de residuo, patente del camión y empresa responsable. <u>Operación</u> Para la operación de la planta de Combustibles se considera una mano de obra promedio de 400 personas y una mano de obra máxima de 1.000 personas para mantenciones generales, peak que se generará aproximadamente cada 4 años y se extenderá por un periodo de 1 mes. Así, el manejo de las aguas servidas se realizará considerando 2 soluciones. La planta de Combustibles contará con una planta de tratamiento modular de lodos activados diseñada para un caudal de 60 m³/día correspondiente a los 400 trabajadores permanentes de la planta de Combustibles, y cuando se generen los peak de mano de obra, se implementarán baños químicos que permitan soportar el aumento de carga. El efluente de la planta de tratamiento de lodos activados será recirculado al sistema de tratamiento de agua desmineralizada para su reincorporación al proceso y así disminuir el requerimiento de agua de mar por parte de la planta de Combustibles. En cuanto a los baños químicos, serán manejados de acuerdo con lo indicado en el D.S. N°594/99 del MINSAL, éstos serán retirados por una empresa autorizada y su contenido será dispuesto según la legislación

	vigente, para lo cual se llevará un retiro en obra que identifique: fecha de retiro, volumen descargado, tipo de residuo, patente del camión y empresa responsable. El retiro de estos residuos se efectuará con una frecuencia de 3 veces por semana y se prevé que su uso no se extenderá por un periodo superior a 1 mes. Por otra parte, en caso de emplear la tecnología de electrolizadores alcalinos y, en consecuencia, generar RIL consistente en mezcla de agua con solución electrolítica, este RIL será derivado al sistema de tratamiento de RILes para su neutralización y posterior evaporación, generando un remanente sólido no peligroso conformado por sales, principalmente NaCl, que será almacenado en tambores metálicos de 220 litros y retirado con una frecuencia anual o cada vez que se requiera. Finalmente, la solución EDTA utilizada para el mantenimiento de los equipos de ultrafiltración del sistema de tratamiento de agua desmineralizada, será almacenada en un estanque de manera temporal en la bodega de residuos peligrosos, para gestionar su traslado a lugar de disposición final autorizado. <u>Cierre</u> El manejo y tratamiento de las aguas servidas generadas tanto en el campamento como en la instalación de faenas se realizará de la misma forma que durante la fase de construcción. Se implementará para cada dependencia una planta de tratamiento de aguas servidas de lodos activados y sistema MBR. En ambas plantas el lodo generado por las plantas de tratamiento será retirado a demanda según el diseño de las plantas y será manejado por empresas del rubro que aseguren su correcta disposición. En cuanto a los baños químicos, las aguas servidas serán manejadas según lo indicado en el D.S. N°594/99 del MINSAL, éstos serán retirados por una empresa autorizada y su contenido será dispuesto según la legislación vigente, para lo cual se llevará un registro en obra que identifique: fecha de retiro, volumen descargado, tipo de residuo, patente del camión y empresa responsable. El retiro de estos residuos se realizará con una frecuencia de 3 veces por semana.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Construcción</u> - Permiso para la construcción y funcionamiento de las PTAS del campamento e instalación de faenas, otorgado por la SEREMI de Salud Regional. - Autorización de la empresa que realiza el retiro y manejo de los lodos de las PTAS. - Autorización de la empresa que realice el retiro y manejo de los baños químicos. <u>Operación</u> - Permiso para la construcción y funcionamiento de la PTAS, otorgado por la SEREMI de Salud Regional. - Permiso para la construcción y funcionamiento del sistema de tratamiento de residuos industriales líquidos. - Autorización de la empresa que realiza el retiro y manejo de los lodos de la PTAS. - Autorización de la empresa que realice el retiro y manejo de los baños <u>Cierre</u> - Permiso para la construcción y funcionamiento de las PTAS del campamento e instalación de faenas, otorgado por la SEREMI de Salud Regional. - Autorización de la empresa que realiza el retiro y manejo de los lodos de las PTAS. - Autorización de la empresa que realice el retiro y manejo de los baños químicos.
Forma de control y seguimiento	<u>Construcción</u> - Registro de mantenciones de las PTAS del campamento e instalaciones de faenas.

	- Planilla de registro de retiro de baños químicos identificando: fecha de retiro, volumen descargado, tipo de residuo, patente del camión y empresa responsable. - Planilla de registro del retiro de lodos. <u>Operación</u> - Registro en administración del permiso para la construcción y funcionamiento de la PTAS. - Registro de mantenciones de la PTAS. - Registro en administración del permiso para la construcción y funcionamiento del sistema de tratamiento de residuos industriales líquidos. - Planilla de registro de retiro de baños químicos identificando: fecha de retiro, volumen descargado, tipo de residuo, patente del camión y empresa responsable. - Planilla de registro del retiro de lodos. <u>Cierre</u> - Registro en administración de los permisos para la construcción y funcionamiento de las PTAS del campamento e instalación de faenas. - Registro de mantenciones de las PTAS del campamento e instalaciones de faenas. - Planilla de registro de retiro de baños químicos identificando: fecha de retiro, volumen descargado, tipo de residuo, patente del camión y empresa responsable. - Planilla de registro del retiro de lodos.
10.24.Decreto Fuerza de Ley N°725/1967, Ministerio de Salud Pública. Código Sanitario.	
Componente/materia:	Residuos líquidos
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	<u>Construcción</u> La forma de manejo de las aguas servidas generadas, tanto en el campamento, como en la instalación de faenas durante la construcción considera para cada dependencia la implementación de un sistema de tratamiento consistente en la separación de las aguas grises y de las aguas negras para tener un tratamiento diferenciado y reutilizar el caudal total ya sea en los servicios sanitarios (inodoros) o bien como agua industrial. Las aguas grises serán conducidas a un sistema de tratamiento de lodos activados, mientras que las aguas negras serán conducidas a un sistema de tratamiento MBR. Las aguas serán reutilizadas en el lavado de canoas de camiones mixer, planta de hormigón y humectación de caminos y superficies. Previo a la construcción y operación del sistema de tratamiento, se solicitará a la Seremi de Salud la autorización sanitaria correspondiente. En ambas plantas los lodos serán retirados previa digestión aeróbica y decantación centrífuga disminuyendo así el porcentaje de humedad del lodo. El retiro será realizado mediante empresas del rubro que cuenten con las autorizaciones sanitarias vigentes tanto como para su tratamiento como su disposición final. A su vez, para aquellos frentes de trabajo que se ubiquen a más de 75 m de distancia de los servicios sanitarios de la instalación de faenas, se implementarán baños químicos. Éstos serán retirados por una empresa autorizada y su contenido será dispuesto según la legislación vigente, para lo cual se llevará un retiro en obra que identifique: fecha de retiro, volumen descargado, tipo de residuo, patente del camión y empresa responsable. <u>Operación</u>

	Para la operación de la planta de e-Combustibles se considera una mano de obra promedio de 400 personas y una mano de obra máxima de 1.000 personas para mantenciones generales, peak que se generará aproximadamente cada 4 años y se extenderá por un periodo de 1 mes. Así, el manejo de las aguas servidas se realizará considerando 2 soluciones. La planta de Combustibles contará con una planta de tratamiento modular de lodos activados diseñada para un caudal de 60 m³/día correspondiente a los 400 trabajadores permanentes de la planta de e-Combustibles, y cuando se generen los peak de mano de obra, se implementarán baños químicos que permitan soportar el aumento de carga. El efluente de la planta de tratamiento de lodos activados será recirculado al sistema de tratamiento de agua desmineralizada para su reincorporación al proceso y así disminuir el requerimiento de agua de mar por parte de la planta de Combustibles. En cuanto a los baños químicos, serán manejados de acuerdo con lo indicado en el D.S. N°594/99 del MINSAL, éstos serán retirados por una empresa autorizada y su contenido será dispuesto según la legislación vigente, para lo cual se llevará un retiro en obra que identifique: fecha de retiro, volumen descargado, tipo de residuo, patente del camión y empresa responsable. El retiro de estos residuos se efectuará con una frecuencia de 3 veces por semana y se prevé que su uso no se extenderá por un periodo superior a 1 mes. Por otra parte, en caso de emplear la tecnología de electrolizadores alcalinos y, en consecuencia, generar RIL consistente en mezcla de agua con solución electrolítica, este RIL será derivado al sistema de tratamiento de RILes para su neutralización y posterior evaporación, generando un remanente sólido no peligroso conformado por sales, principalmente NaCl, que será almacenado en tambores metálicos de 220 litros y retirado con una frecuencia anual o cada vez que se requiera. Finalmente, la solución EDTA utilizada para el mantenimiento de los equipos de ultrafiltración del sistema de tratamiento de agua desmineralizada, será almacenada en un estanque de manera temporal en la bodega de residuos peligrosos, para gestionar su traslado a lugar de disposición final autorizado. <u>Cierre</u> El manejo y tratamiento de las aguas servidas generadas tanto en el campamento como en la instalación de faenas se realizará de la misma forma que durante la fase de construcción. Se implementará para cada dependencia una planta de tratamiento de aguas servidas de lodos activados y sistema MBR. En ambas plantas el lodo generado por las plantas de tratamiento será retirado a demanda según el diseño de las plantas y será manejado por empresas del rubro que aseguren su correcta disposición. En cuanto a los baños químicos, las aguas servidas serán manejadas según lo indicado en el D.S. N°594/99 del MINSAL, éstos serán retirados por una empresa autorizada y su contenido será dispuesto según la legislación vigente, para lo cual se llevará un registro en obra que identifique: fecha de retiro, volumen descargado, tipo de residuo, patente del camión y empresa responsable. El retiro de estos residuos se realizará con una frecuencia de 3 veces por semana.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Construcción</u> - Permiso para la construcción y funcionamiento de las PTAS del campamento e instalación de faenas, otorgado por la SEREMI de Salud Regional. - Autorización de la empresa que realiza el retiro y manejo de los lodos de las PTAS. - Autorización de la empresa que realice el retiro y manejo de los baños químicos. <u>Operación</u> - Permiso para la construcción y funcionamiento de la PTAS, otorgado por la SEREMI de Salud Regional.

	- Permiso para la construcción y funcionamiento del sistema de tratamiento de residuos industriales líquidos. - Autorización de la empresa que realiza el retiro y manejo de los lodos de la PTAS. - Autorización de la empresa que realice el retiro y manejo de los baños <u>Cierre</u> - Permiso para la construcción y funcionamiento de las PTAS del campamento e instalación de faenas, otorgado por la SEREMI de Salud Regional. - Autorización de la empresa que realiza el retiro y manejo de los lodos de las PTAS. - Autorización de la empresa que realice el retiro y manejo de los baños químicos.
Forma de control y seguimiento	<u>Construcción</u> - Registro en administración de los permisos para la construcción y funcionamiento de las PTAS del campamento e instalación de faenas. - Registro de mantenciones de las PTAS del campamento e instalaciones de faenas. - Planilla de registro de retiro de baños químicos identificando: fecha de retiro, volumen descargado, tipo de residuo, patente del camión y empresa responsable. - Planilla de registro del retiro de lodos. <u>Operación</u> - Registro en administración del permiso para la construcción y funcionamiento de la PTAS. - Registro de mantenciones de la PTAS. - Registro en administración del permiso para la construcción y funcionamiento del sistema de tratamiento de residuos industriales líquidos. - Planilla de registro de retiro de baños químicos identificando: fecha de retiro, volumen descargado, tipo de residuo, patente del camión y empresa responsable. - Planilla de registro del retiro de lodos. <u>Cierre</u> - Registro en administración de los permisos para la construcción y funcionamiento de las PTAS del campamento e instalación de faenas. - Registro de mantenciones de las PTAS del campamento e instalaciones de faenas. - Planilla de registro de retiro de baños químicos identificando: fecha de retiro, volumen descargado, tipo de residuo, patente del camión y empresa responsable. - Planilla de registro del retiro de lodos.
10.25.Decreto Supremo N°236/1926, Ministerio de Higiene, Asistencia Previsión y trabajo. Reglamento General de Alcantarillados Particulares Fosas Sépticas, Cámaras Filtrantes, Cámaras de Contacto, Cámaras Absorbentes y Letrinas Domiciliarias	
Componente/materia:	Residuos líquidos
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Planta de hormigón
Forma de cumplimiento	Las soluciones implementadas para el manejo de las aguas servidas durante las fases de construcción, operación y cierre contarán con sus respectivas Autorizaciones otorgadas por la Autoridad Sanitaria de la región. Para mayor información, en Anexo III-3 de la Adenda Complementaria, se entregan los requerimientos técnicos y formales estipulados en el artículo 138 del D.S. N°40/2013 para la solicitud del Permiso Sectorial

	Ambiental para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza, aplicables para las plantas de tratamiento de las fases de construcción, operación y cierre.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Construcción</u> - Permiso para la construcción y funcionamiento de las PTAS del campamento e instalación de faenas, otorgado por la SEREMI de Salud Regional. <u>Operación</u> - Permiso para la construcción y funcionamiento de la PTAS, otorgado por la SEREMI de Salud Regional. <u>Cierre</u> - Permiso para la construcción y funcionamiento de las PTAS del campamento e instalación de faenas, otorgado por la SEREMI de Salud Regional.
Forma de control y seguimiento	<u>Construcción</u> - Registro en administración del permiso para la construcción y funcionamiento de las PTAS del campamento e instalación de faenas. <u>Operación</u> - Registro en administración del permiso para la construcción y funcionamiento de la PTAS. <u>Cierre</u> - Registro en administración del permiso para la construcción y funcionamiento de las PTAS del campamento e instalación de faenas.
10.26.Norma Chilena N°1.333. Of 78, Ministerio de Obras Públicas. Requisitos de calidad de agua para diferentes usos. Oficializada mediante Decreto N°867.	
Componente/materia:	Residuos líquidos
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fases de construcción y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS)
Forma de cumplimiento	Los efluentes de las PTAS implementadas en los campamento e instalaciones de faenas de las fases de construcción y cierre cumplirán con los límites máximos establecidos en la Tabla N°1 “Concentraciones máximas de elementos químicos en agua para riego” de la presente norma.
Indicador que acredita su cumplimiento	Para las fases de construcción y cierre el indicador que acreditará el cumplimiento será: - Monitoreo trimestral del efluente de la PTAS que contempla el análisis de todos los parámetros de la NCh 1.333 Of 78
Forma de control y seguimiento	Para las fases de construcción y cierre la forma de control y seguimiento será el registro en obra de los resultados de los monitoreos trimestrales y anuales de los respectivos efluentes de las PTAS.
10.27.Decreto N°40/2024, Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento sobre condiciones sanitarias básicas para la reutilización de aguas grises.	
Componente/materia:	Residuos líquidos
Otros cuerpos legales asociados	Ley N°21.075/2028 que Regula la Recolección, Reutilización y Disposición de Aguas Grises
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS)

Forma de cumplimiento	- Se realizará una separación de las aguas grises de las aguas negras y serán conducidas a sistemas de tratamientos independientes. Las aguas grises serán conducidas a un sistema de tratamiento de lodos activados con el cual se garantizará su reutilización en los inodoros de manera segura. - De manera previa a la construcción y operación del sistema de tratamiento de aguas grises, se solicitará la autorización sanitaria a la Seremi de Salud. - Se dará cumplimiento con la Tabla N°1 del artículo N°36 del Decreto N°40/2024 Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias básicas para la reutilización de aguas grises, del Ministerio de Salud. Se realizarán monitoreos con frecuencia diaria para el caso del parámetro cloro residual, mientras que para las coliformes fecales, así como DBO5, SST y turbiedad se realizarán con una frecuencia mensual. - Durante las fases de construcción y cierre del Proyecto, las aguas grises tratadas no serán almacenadas por un periodo mayor a 48 horas y el sistema de reutilización cumplirá con todos los requisitos solicitados por el Ministerio de Salud.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Permiso para la construcción y funcionamiento de las PTAS del campamento e instalación de faenas, otorgado por la SEREMI de Salud Regional. - Registro de las mediciones de los parámetros de calidad de agua de cada monitoreo.
Forma de control y seguimiento	Monitoreos diarios del cloro residual y monitoreos mensuales de coliformes fecales, DBO5, SST y turbiedad en el agua que será retornada a inodoros, planta de hormigón y agua de lavado de canoas de camión mixer, los cuales cumplirán con los límites de calidad de la tabla 1 del artículo 36 de la norma.
10.28.Decreto N°46/2024, Ministerio de Obras Públicas. Norma de emisión de residuos líquidos de aguas subterráneas.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas
Otros cuerpos legales asociados	Resolución Exenta N°483/2017 del Ministerio de Medio Ambiente que aprueba el Procedimiento Técnico para la Aplicación del Decreto Supremo MINSEGPRES N°46/2003.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fases de construcción y cierre, como medida de contingencia, en situaciones donde no sea posible utilizar los excedentes de aguas tratadas provenientes de la Instalación de Faenas y Campamento en actividades de humectación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS)
Forma de cumplimiento	Una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), y antes del inicio de la infiltración se cumplirá con los pasos indicados en la Resolución Exenta N°483/2017 del Ministerio de Medio Ambiente que aprueba el Procedimiento Técnico para la Aplicación del Decreto Supremo MINSEGPRES N°46/2003, que se indican a continuación: - Determinación vulnerabilidad del acuífero: Previo a la presentación de antecedentes para el programa de monitoreo, se proporcionarán los antecedentes a la DGA para la determinación de la vulnerabilidad del acuífero proporcionando los antecedentes acordes a la Resolución 599/2004 del Ministerio de Obras Públicas. Una vez revisados los antecedentes, la DGA emitirá una Resolución con la determinación. - Aviso de inicio de descarga: Se avisará a la SMA con al menos 90 días de antelación mediante los formularios específicos indicados por la autoridad y con la información especificada (copia RCA, cronograma de actividades, coordenadas punto de infiltración, vulnerabilidad del acuífero determinada por la DGA mediante Resolución, entre otros). - Programa de Monitoreo: Previo a la descarga, la SMA emitirá una Resolución de Programa de Monitoreo (RPM) provisional, la cual autorizará el monitoreo de la fuente emisora. Una vez se tenga esta Resolución, se emitirá, en caso de corresponder, la primera infiltración y se realizará la caracterización del efluente con una ETFA. Los

	resultados serán entregados a la SMA para que emita la RPM definitiva. De esta forma, el Proyecto garantiza que, aun en escenarios de contingencia, se dará estricto cumplimiento a la normativa vigente en materia de protección de aguas subterráneas Los efluentes de las PTAS implementadas en los campamento e instalaciones de faenas de las fases de construcción y cierre cumplirán con los límites máximos establecidos en el programa de monitoreo.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Resolución de programa de monitoreo emitido por la SMA - Registro de mediciones realizadas con una ETFA - Informe de laboratorio que acredite cumplimiento de los parámetros físico y químicos.
Forma de control y seguimiento	El programa de monitoreo establecerá la periodicidad del muestreo, el cual será realizado con una ETFA y se cargaran los informes que acrediten el cumplimiento en el registro público de resoluciones de calificación ambiental de la SMA.
10.29.Decreto N°4/2009, Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Reglamento para el manejo de lodos generados en planta de tratamiento de aguas servidas.	
Componente/materia:	Residuos líquidos
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	PTAS
Forma de cumplimiento	Durante todas las fases de ejecución del Proyecto se generarán lodos provenientes de las distintas PTAS, los cuales corresponderán a lodos estabilizados Clase B, que serán retirados del sistema luego de pasar por el proceso de digestión aeróbica y posterior deshidratación. El retiro y manejo de estos lodos será realizado a demanda para lo cual se contempla su retiro mediante camión acondicionado y que cuente con las resoluciones sanitarias que acredite que, tanto el manejo, como el retiro y la disposición final se realizará en lugares autorizados y en cumplimiento a la normativa vigente.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Construcción</u> - Permiso para la construcción y funcionamiento de las PTAS del campamento e instalación de faenas, otorgado por la SEREMI de Salud Regional. - Autorización de la o las empresas que realizan el manejo, retiro y disposición de lodos. <u>Operación</u> - Permiso para la construcción y funcionamiento de la PTAS, otorgado por la SEREMI de Salud Regional. - Autorización de la o las empresas que realizan el manejo, retiro y disposición de lodos. <u>Cierre</u> - Permiso para la construcción y funcionamiento de las PTAS del campamento e instalación de faenas, otorgado por la SEREMI de Salud Regional. - Autorización de la o las empresas que realizan el manejo, retiro y disposición de lodos.
Forma de control y seguimiento	<u>Construcción</u> - Registro en administración del permiso para la construcción y funcionamiento de las PTAS del campamento e instalación de faenas. - Planilla de registro de la disposición final de los lodos. <u>Operación</u> - Registro en administración del permiso para la construcción y funcionamiento de la PTAS. - Planilla de registro de la disposición final de los lodos.

	<u>Cierre</u> - Registro en administración del permiso para la construcción y funcionamiento de las PTAS del campamento e instalación de faenas. - Planilla de registro de la disposición final de los lodos.
10.30. Decreto N°594/1999, Ministerio de Salud. Reglamento sobre las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.	
Componente/materia:	Residuos sólidos
Otros cuerpos legales asociados	Decreto Fuerza de Ley N°725/1967, Ministerio de Salud. Código Sanitario.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Para la gestión de los residuos en las distintas fases, se dispondrá de un área específica para los residuos sólidos no peligrosos consistente en un patio de salvataje y bodegas de almacenamiento temporal para el caso de los residuos peligrosos. Los residuos serán segregados según su tipo, y aquellos residuos no peligrosos que sean potencialmente valorizables se reutilizarán o reciclarán dentro de la misma obra, en caso de no ser factible estos serán entregados a gestores autorizados. Los residuos que no puedan ser valorizados y reciclados, serán llevados a un sitio de disposición final autorizado. Previo al inicio de cada fase del Proyecto, se tramitarán las autorizaciones sanitarias tanto para el almacenamiento temporal de residuos industriales sólidos no peligrosos y residuos peligrosos, como para la disposición final de residuos industriales sólidos no peligrosos fuera de predio. En Anexo III-5 y Anexo III-6 de esta Adenda Complementaria, se adjuntan los PAS 140 y PAS 142 respectivamente, con los contenidos técnicos y formales para solicitar el Permiso Ambiental Sectorial para las fases de construcción, operación y cierre, respectivamente.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Documentación que acredite la tramitación de la Autorización Sanitaria para el almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos. - Documentación que acredite la tramitación de la Autorización Sanitaria para el almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos. - Documentación que acredite la tramitación de la Autorización Sanitaria para la disposición final de residuos industriales sólidos no peligrosos fuera del predio.
Forma de control y seguimiento	- Mantención en obra de la Autorización Sanitaria para el almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos. - Mantención en obra de la Autorización Sanitaria para el almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos. - Mantención en obra de la Autorización Sanitaria para la disposición final de residuos industriales sólidos no peligrosos fuera del predio. - Mantención en obra de las autorizaciones sanitarias de las empresas transportistas y de los sitios de disposición final autorizados.
10.31. Ley N°20.920/2016, Ministerio del Medio Ambiente. Establece Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje.	
Componente/materia:	Residuos sólidos
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Residuos sólidos domiciliarios

Forma de cumplimiento	Para todas las fases, se privilegiará la valorización de los residuos, para lo cual se dispondrá de un área de manejo de residuos sólidos domiciliarios y residuos sólidos no peligrosos para su almacenamiento temporal. Los residuos asimilables a domiciliarios generados serán segregados según su tipo, mientras que los residuos no peligrosos que sean potencialmente valorizables se reutilizarán o reciclarán dentro de la misma obra, en caso de no ser factible estos serán entregados a gestores autorizados. Para todos aquellos residuos que sean valorizables, se coordinará previamente con gestores autorizados que estén interesados en su manejo. En caso de que no sea factible manejarlos con gestores autorizados, se procederá a trasladarlos en sitios de disposición final autorizado, de acuerdo con la normativa vigente. Se declarará su manejo en el Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), indicando cantidad generada y su gestión o manejo en la cadena de valor, así como su disposición final, según sea el caso, por lo cual se asegura su trazabilidad desde su generación hasta destino final, ya sea valorización o bien disposición final.
Indicador que acredita su cumplimiento	- En caso de realizar la valorización de alguno de los residuos, se solicitarán las autorizaciones correspondientes que acredite que el manejo será realizado por un gestor autorizado. - Comprobante de la Declaración en RETC
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán registros disponibles de los residuos reutilizados y/o reciclados en la obra y los residuos retirados por gestores autorizados.
10.32.Ley N°20.879/2015 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Sanciona el transporte de desechos hacia vertederos clandestinos.	
Componente/materia:	Residuos sólidos
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Residuos sólidos
Forma de cumplimiento	El Proyecto en todas sus fases considera el transporte y disposición final de sus residuos mediante la contratación de empresas autorizadas por la SEREMI de Salud, por lo cual, se tramitará las respectivas autorizaciones sanitarias de disposición final de residuos no peligrosos fuera del predio para todas las fases.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Construcción</u> - Documentación que acredite la tramitación de la Autorización Sanitaria para la disposición final de residuos industriales sólidos no peligrosos fuera del predio. - Transporte y disposición final de residuos mediante la contratación de empresas autorizadas por la SEREMI de Salud, lo cual será exigido mediante cláusulas contractuales. - Documentación de respaldo que constate la correcta disposición de los residuos generados. <u>Operación</u> - Documentación que acredite la tramitación de la Autorización Sanitaria para la disposición final de residuos industriales sólidos no peligrosos fuera del predio. - Transporte y disposición final de residuos mediante la contratación de empresas autorizadas por la SEREMI de Salud, lo cual será exigido mediante cláusulas contractuales. - Documentación de respaldo que constate la correcta disposición de los residuos generados <u>Cierre</u> - Documentación que acredite la tramitación de la Autorización Sanitaria para la disposición final de residuos industriales sólidos no peligrosos fuera del predio.

	- Transporte y disposición final de residuos mediante la contratación de empresas autorizadas por la SEREMI de Salud, lo cual será exigido mediante cláusulas contractuales. - Documentación de respaldo que constate la correcta disposición de los residuos generados
Forma de control y seguimiento	<u>Construcción</u> - Mantención en obra de la Autorización Sanitaria para la disposición final de residuos industriales sólidos no peligrosos fuera del predio. - Mantención en obra de las autorizaciones sanitarias de las empresas transportistas y de los sitios de disposición final autorizados. <u>Operación</u> - Mantención en obra de la Autorización Sanitaria para la disposición final de residuos industriales sólidos no peligrosos fuera del predio. - Mantención en obra de las autorizaciones sanitarias de las empresas transportistas y de los sitios de disposición final autorizados. <u>Cierre</u> - Mantención en obra de la Autorización Sanitaria para la disposición final de residuos industriales sólidos no peligrosos fuera del predio. - Mantención en obra de las autorizaciones sanitarias de las empresas transportistas y de los sitios de disposición final autorizados.
10.33.Decreto Supremo 148/2003, Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.	
Componente/materia:	Residuos peligrosos
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Residuos peligrosos
Forma de cumplimiento	<u>Construcción y cierre</u> Para el manejo de los residuos peligrosos en la fase de construcción y cierre se considera la habilitación de 8 bodegas temporales distribuidas en la instalación de faenas y frentes de trabajo y de una bodega para el caso del campamento. En el Anexo III-6 de la Adenda Complementaria, se entrega la actualización del PAS 142. <u>Operación</u> Para el caso del manejo y almacenamiento temporal en la fase de operación se habilitarán siete (7) bodegas de residuos peligrosos (RESPEL) de 15 m2 cada una. En el Anexo III-6 de la Adenda Complementaria, se entrega la actualización del PAS 142. En cuanto a las características de las bodegas, estas serán de tipo modular, cuyas características estarán acorde a las disposiciones técnicas exigidas en el Artículo 33 del D.S. N°148/2003, tales como: - Tendrá base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos. En este sentido, la bodega contará con pavimento interior rígido de hormigón armado, con inclinación lateral hacia una canaleta que dirigirá cualquier derrame eventual a una canaleta de recepción de derrame, la cual derivará a una pileta o bandeja. - Contará con un cierre perimetral de a lo menos 1,80 m de altura, con el fin de impedir el libre acceso de personas y animales. - Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar. Para esto, se dispondrá de una cubierta conformada con paneles estructurales de zinc o similar, de modo de proteger los residuos de las condiciones ambientales. - Minimizará la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población.

	- Tendrá una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados. - Contará con señalización de acuerdo con la Norma Chilena NCh 2190/2019 Los residuos peligrosos generados por el Proyecto serán almacenados cumpliendo lo establecido en el artículo 8 del cuerpo legal citado, es decir, los contenedores empleados en el manejo de residuos tendrán un espesor adecuado, se encontrarán contruidos con materiales resistentes al residuo que se deposite en su interior, resistirán esfuerzos producidos por la manipulación, carga y descarga y traslado, se encontrarán rotulados de acuerdo con la NCh 2.190 Of 93. En ningún caso se realizará la mezcla de residuos peligrosos incompatibles, como tampoco se pondrán en contacto residuos no peligrosos y residuos peligrosos. a clasificación de los residuos y sus características de peligrosidad se definirá de acuerdo con lo establecido en el artículo 18, lista I, II y III; y artículo 90, Lista A. Las instalaciones de manejo de residuos peligrosos contarán previamente con la autorización sanitaria correspondiente para lo cual se presentan en esta DIA el PAS 142 (Anexo 3-4). Una vez obtenida la RCA se presentarán los antecedentes sectoriales del permiso correspondiente a los sitios de acopio de residuos peligrosos. Finalmente, se considera la realización de charlas de inducción a los trabajadores en todas sus fases, haciendo hincapié en el manejo de los residuos peligrosos y cumplimiento normativo.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Autorización sanitaria de empresa transportista y del lugar de disposición final. - Registro de retiro de residuos (control de salida y destino final). - Registro de charlas a trabajadores sobre la gestión de residuos.
Forma de control y seguimiento	<u>Construcción y Operación</u> - Mantención en obra de la Autorización Sanitaria para almacenamiento de residuos peligrosos. - Mantención en obra de las Autorizaciones Sanitarias de las empresas transportistas y de los sitios de disposición final de residuos. - Registro de declaraciones en SIDREP. <u>Cierre</u> - Mantención en obra de la Autorización Sanitaria para almacenamiento de residuos peligrosos. - Mantención en obra de las Autorizaciones Sanitarias de las empresas transportistas y de los sitios de disposición final de residuos. - Registro de declaraciones en SIDREP.
10.34. Decreto Supremo N°160/2008, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; Subsecretaría de Economía, Fomento y Reconstrucción. Aprueba Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos.	
Componente/materia:	Emisiones Atmosféricas
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Combustible
Forma de cumplimiento	<u>Construcción</u> El combustible en el campamento se almacenará en 2 tanques con certificación de la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC). En la instalación de faenas, el almacenamiento de combustible se realizará en 2 tanques con certificación de la Superintendencia de Electricidad y

	Combustible (SEC). Además, contiguo a los tanques se habilitará una zona de carga con equipo expendedor que incluye manguera, bomba y pistola, todo con certificación SEC. El área de almacenamiento y carga de combustible se instalará sobre una losa de hormigón e impermeable techada a fin de impedir cualquier tipo de contaminación al suelo. Los tanques, a su vez, contemplan contenedores antiderrames estancos. Se implementarán kits antiderrames con materiales absorbentes que permitan controlar el derrame, los que luego serán manejados como residuos peligrosos. <u>Operación</u> El combustible para utilizar por la maquinaria y grupos generadores de la planta de Combustibles será almacenado de la misma forma que durante la fase de construcción. En cuanto a los productos, el GL se almacenará en 8 tanques de acero carbono de 185 m3 cada uno, emplazados sobre una base compactada al interior de una estructura de hormigón. La Gasolina por su parte, se almacenará en 2 tanques de acero carbono de 20.000 m3 cada uno, emplazados sobre una base de hormigón. Los tanques estarán diseñados y contruidos según lo establecido en los títulos IV y V del presente Decreto. Una vez se dé por finalizada la operación de la planta de Combustibles, el cierre de la instalación considerará lo estipulado en el Título IX de este Decreto, por lo que se dará aviso mediante un informe a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). Los trabajadores de la planta de Combustibles se encontrarán debidamente capacitados y en conocimiento del funcionamiento y sistema de control de los tanques de almacenamiento de producto. <u>Cierre</u> El almacenamiento y carga de combustible se realizará de la misma forma que durante la fase de construcción tanto en campamento como en la instalación de faenas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Para todas las fases del Proyecto, el indicador de cumplimiento consistirá en lo siguiente: - Certificación de los tanques de almacenamiento y equipamiento de la zona de carga. - Inscripción de las instalaciones ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. - Capacitaciones a trabajadores
Forma de control y seguimiento	Para todas las fases del Proyecto, la forma de control y seguimiento consistirá en lo siguiente: - Copia en la instalación de faenas o en la administración de la planta, la certificación de tanques de almacenamiento y equipamiento de la zona de carga. - Registro de inscripción de las instalaciones ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. - Registro de capacitaciones a trabajadores.
10.35.Decreto Supremo N°108/2014, Ministerio de Energía. Aprueba Reglamento de Seguridad para las Instalaciones de Almacenamiento, Transporte y Distribución de Gas Licuado de Petróleo y Operaciones Asociadas.	
Componente/materia:	Combustibles
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Zona de carga de GL (gas licuado)
Forma de cumplimiento	El diseño, montaje, operación y cierre de las instalaciones de GL se acogerán a lo establecido en el presente reglamento. Estas instalaciones

	serán inscritas ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, previa puesta en marcha. Los tanques de almacenamiento se protegerán de la corrosión y contarán con instrumentación para la medición de niveles, temperatura y presión, además de válvulas de seguridad para evitar sobrepresiones. La estación de carga de GL contará con un sistema de canaletas para la recepción y conducción de eventuales vertidos que se conducirán a una cámara enterrada para su posterior disposición al sistema general de tratamiento de aguas de la planta. Adicionalmente, se consideran sistemas de seguridad y sistemas de detección y control de incendios. Los camiones que despacharán el GL llevarán letreros visibles que indicarán la calidad inflamable del producto transportado. Sobre la cabina se colocará un letrero con la frase "GAS LICUADO, INFLAMABLE". Además, estos camiones estarán equipados con dos extintores portátil clases B y C, con un contenido mínimo de 6 kg cada uno. Se implementará un Sistema de Gestión de Seguridad y Riesgo (SGSR) acorde con lo establecido en el artículo 59 del presente reglamento, el cual contemplará la identificación de los peligros y la evaluación de riesgos de la actividad y de sus instalaciones (matriz de riesgo). Como parte de este SGSR se elaborará un Manual de Seguridad, cuyos contenidos se acogerán a lo dispuesto en el artículo 60 del reglamento, incluyendo los procedimientos operacionales y de seguridad de las instalaciones. El personal será capacitado periódicamente respecto de este Manual de Seguridad, en intervalos que no excederán los 2 años. Las instalaciones de GL serán inspeccionadas periódicamente por un experto profesional en prevención de riesgos, según la frecuencia establecida en el artículo 69 de la presente normativa.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Certificación de las etapas de diseño y construcción de las instalaciones de GL. - Aviso de inicio de la construcción a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. - Inscripción de las instalaciones de GL ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. - Capacitaciones a trabajadores respecto del Manual de seguridad. - Inspecciones por experto profesional en prevención de riesgos.
Forma de control y seguimiento	- Copia en planta de la certificación de las etapas de diseño y construcción de las instalaciones de GL. - Registro de aviso de inicio de construcción e inscripción de las instalaciones de GL ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. - Registro de capacitaciones a trabajadores. - Libro de inspección con el registro de las inspecciones realizadas por el EPPR.
10.36.Decreto Supremo N°43/2015, Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.	
Componente/materia:	Sustancias peligrosas
Otros cuerpos legales asociados	Decreto N°60/2022 Modifica Decreto Supremo N°43 de 2015 del Ministerio de Salud, que Aprueba Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fases de construcción y operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Bodegas de sustancias peligrosas
Forma de cumplimiento	<u>Construcción</u>

	La bodega SUSPEL a implementar en la instalación de faenas se ajustará a lo establecido en el Párrafo III del presente reglamento, en cuanto a que cumplirán con las siguientes características: - Será cerrada en su perímetro por muros, resistentes a la acción del agua, con techumbre y piso sólido resistente estructural y químicamente, liso, lavable e impermeable y no poroso. - Contará con puertas de escape. - Tendrá rejillas de ventilación e iluminación que abarcarán de 4 a 5 % de cada uno de los muros de las bodegas. - Estará equipada con extintores de acuerdo con lo establecido en el D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud. - Tendrán una resistencia al fuego entre 15 y 180 minutos de acuerdo con los deslindes. - Tendrá acceso controlado. - Contará con pretil de contención con una capacidad de retención del 20% del volumen total de las sustancias almacenadas. La base de la bodega considerará una pendiente no inferior al 0,5%, así, ante eventuales derrames las sustancias serán conducidas hasta un sistema de recolección conectado a una fosa o cámara de contención estanca. - Contará con señalética interna y externa que indiquen las clases y divisiones de sustancias almacenadas en cada bodega de acuerdo con la Norma Chilena NCh 2190 Of. 2019. - Las sustancias peligrosas se almacenarán en sus envases originales de modo que, estos impidan las pérdidas de contenido; deben ser adecuados para su conservación, ser de un material químicamente compatible con la sustancia, de difícil ruptura y que minimice eventuales accidentes. Además, deberán estar debidamente etiquetados donde se indique el producto y su proveedor, indicaciones de seguridad y pictograma. - Se mantendrá un registro con la identificación de las sustancias almacenadas en la bodega con sus respectivas hojas de seguridad y la capacidad de almacenamiento. - Se realizarán capacitaciones periódicas al personal que trabaje en el manejo de las sustancias peligrosas. <u>Operación</u> - Las bodegas SUSPEL a implementar en la planta de Combustibles se ajustarán a lo establecido en el Párrafo III del presente reglamento, en cuanto a que cumplirán con las siguientes características: - Serán cerradas en su perímetro por muros, resistentes a la acción del agua, con techumbres y piso sólido resistente estructural y químicamente, liso, lavable e impermeable y no poroso. - Contarán con puertas de escape. - Tendrán rejillas de ventilación e iluminación que abarcarán de 4 a 5 % de cada uno de los muros de las bodegas. - Estarán equipadas con extintores de acuerdo con lo establecido en el D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud. - Tendrán una resistencia al fuego entre 15 y 180 minutos de acuerdo con los deslindes. - Tendrán acceso controlado. - Contarán con pretil de contención con una capacidad de retención del 20% del volumen total de las sustancias almacenadas. La base de las bodegas considerará una pendiente no inferior al 0,5%, así, ante eventuales derrames las sustancias serán conducidas hasta un sistema de recolección conectado a una fosa o cámara de contención estanca. - Contarán con señalética interna y externa que indiquen las clases y divisiones de sustancias almacenadas en cada bodega de acuerdo con la Norma Chilena NCh 2190 Of. 2019. - Las sustancias peligrosas se almacenarán en sus envases originales de modo que, estos impidan las pérdidas de contenido; deben ser adecuados para su conservación, ser de un material químicamente compatible con la sustancia, de difícil ruptura y que minimice eventuales accidentes. Además, deberán estar debidamente

	etiquetados donde se indique el producto y su proveedor, indicaciones de seguridad y pictograma. - Se mantendrá un registro con la identificación de las sustancias almacenadas en cada bodega con sus respectivas hojas de seguridad y la capacidad de almacenamiento. - Se realizarán capacitaciones periódicas al personal que trabaje en el manejo de las sustancias peligrosas. En cuanto al almacenamiento a granel de gases comprimidos, la forma de almacenamiento se regirá según lo establecido en el Párrafo IX del presente reglamento, de manera que se implementarán las siguientes medidas: - Las áreas donde se instalen los tanques estarán equipadas con extintores y estarán cubiertas por el sistema de protección contra incendios de la Planta de Combustibles. - Los tanques serán diseñados por personal idóneo, considerando los cálculos de flujo para el llenado y vaciado de ellos, de manera de evitar sobrepresiones. - Contarán con válvulas de seguridad y estarán protegidos de la corrosión. - Contarán con mirillas y tendrán cámaras para inspecciones visuales internas. - Los gases comprimidos estarán etiquetados de acuerdo a lo establecido en la norma NCh 1025 Of.1990.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Construcción</u> - Tramitación de autorización sanitaria para el almacenamiento de sustancias peligrosas. - Capacitaciones a trabajadores que trabajen con sustancias peligrosas. - Inventario de sustancias peligrosas almacenadas <u>Operación</u> - Tramitación de autorización sanitaria para el almacenamiento de sustancias peligrosas en bodegas y tanques. - Capacitaciones a trabajadores que trabajen con sustancias peligrosas. - Inventario de sustancias peligrosas almacenadas - Memoria de cálculo del diseño de los tanques o certificado del fabricante.
Forma de control y seguimiento	<u>Construcción</u> - Mantención en la instalación de faenas la copia de la autorización sanitaria para el almacenamiento de sustancias peligrosas. - Registro de capacitaciones. - Registro con la identificación de las sustancias almacenadas con sus respectivas hojas de seguridad. <u>Operación</u> - Mantención en la instalación de faenas la copia de la autorización sanitaria para el almacenamiento de sustancias peligrosas en bodegas y tanques. - Registro de capacitaciones. - Registro con la identificación de las sustancias almacenadas con sus respectivas hojas de seguridad. - Mantención en planta de la memoria de cálculo del diseño de los tanques o certificado del fabricante.
10.37.Decreto Supremo N°298/1994, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Reglamenta el transporte de cargas peligrosas sobre calles y caminos.	
Componente/materia:	Sustancias peligrosas
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fases de construcción y operación.

Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Sustancias peligrosas
Forma de cumplimiento	Todos los camiones involucrados en el transporte de sustancias calificadas como peligrosas de acuerdo con la NCh 382, tanto en la fase de construcción como de operación, acreditarán el cumplimiento de todas las disposiciones de este decreto, entre las cuales destacan: - Los vehículos que realicen el transporte de sustancias peligrosas no tengan una antigüedad inferior a 15 años. - Los vehículos deberán mantener los rótulos especificados en la NCh 2.190 acorde con las sustancias que transporte, los cuales deberán ser claramente visibles. - Cuando se utilice contratistas, se exigirá que los vehículos dispongan de tacógrafo, radiocomunicaciones y luz de seguridad cuando esto sea procedente. - Los vehículos deberán portar letreros visibles con las indicaciones y características señaladas en el Art. 20 BIS. El personal que participe en las operaciones de descarga deberá portar vestimenta adecuada y equipo de protección personal conforme con las normas e instrucciones que indican los reglamentos respectivos, en función de lo indicado en el Art. 25. - El Titular exigirá a las empresas transportistas las Guía de Despacho o Factura, Hoja de Datos de Seguridad establecidas en la NCh. 2.245, etiquetas y marcas de seguridad NCh.2190, para todas las sustancias que transporte, debiendo mantener dichos elementos al interior del vehículo en todo momento, conforme a lo señalado en el Art .30. - Todo el personal que participe en las operaciones de carga descarga y transbordo de cargas peligrosas, deberá usar vestimenta adecuada y equipo de protección personal, conforme con las normas e instrucciones que indican los reglamentos respectivos y en la inexistencia de éstos, según las instrucciones del expedidor cuando se trate de la carga o el transbordo, o del destinatario en la operación de descarga.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Contrato con empresa contratista de transportes de sustancias químicas. - Permiso de circulación y revisión técnica de todos los vehículos de transporte al día. - Revisión periódica de los tractocamiones que realicen el transporte de GL
Forma de control y seguimiento	- Registros de contratos de empresas de transporte de sustancias químicas. - Registros de Permiso de circulación y revisión técnica de todos los vehículos. - Registros de hojas de datos de seguridad y cantidades de insumos transportados. - Registro de hojas de seguridad y cantidad de e-GL despachado. - Registro de licencias de conducir de los transportistas.
10.38.Resolución Exenta N°610/1982, Superintendencia de Servicios Eléctricos y de Gas. Prohíbe uso de Bifenilos - Policlorinados (PCB) en equipos eléctricos.	
Componente/materia:	Sustancias peligrosas
Otros cuerpos legales asociados	No aplica.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fases de construcción y operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Sustancias peligrosas
Forma de cumplimiento	El Proyecto no considera la aplicación aceites dieléctricos que contengan PCB, conforme lo señalado en el Art 1 de la presente resolución. De todas formas, el Titular exigirá a sus contratistas que no se utilicen productos

	que contengan PCB. El aceite dieléctrico empleado en los transformadores y demás equipos eléctricos será escogido en función de su inocuidad con el medio ambiente y consistirá en un aceite vegetal. En cualquier caso, no se considera realizar recambios de estos en las dependencias del Proyecto. En el contrato que se realice, se incluirá una cláusula para el efecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se verifica a través de los contratos con los contratistas y hoja de datos de seguridad del aceite dieléctrico
Forma de control y seguimiento	- Registro de cláusulas contractuales donde se evidencie exigencia a contratista. - Registro de hoja de datos de seguridad del aceite dieléctrico.
10.39.Decreto N°13/2024, Ministerio de Energía. Aprueba Reglamento de seguridad de instalaciones de hidrógeno e introduce modificaciones al reglamento de instaladores de gas.	
Componente/materia:	Residuos líquidos
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Operación.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Planta de combustibles
Forma de cumplimiento	- El diseño, montaje, operación de las instalaciones de hidrógeno se acogerán a lo establecido en el reglamento.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Aviso de inicio de la construcción a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. - Inscripción de las instalaciones de hidrógeno ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).
Forma de control y seguimiento	Las instalaciones asociadas al manejo y almacenamiento de hidrógeno estarán inscritas ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) y se realizará el seguimiento de acciones indicadas por la autoridad.
10.40.Resolución Exenta N°2.353/2010, Subsecretaría de Pesca. Establece metodología para determinación de banco natural de recursos hidrobiológicos para fines que indica.	
Componente/materia	Ecosistemas marinos
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fases de construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Sistema de captación de agua de mar
Forma de cumplimiento	Para descartar una afectación significativa sobre el componente fauna marina debido a la instalación y operación del ducto de aducción de agua de mar, se realizó un estudio para la determinación de la existencia o no de bancos naturales en el área de concesión marítima, el cual se adjunta en Anexo 4.C del EIA. Dicho estudio se elaboró en función de la metodología establecida mediante la presente resolución, dando cuenta que en el área de la concesión marítima se observa una baja densidad de recursos hidrobiológicos de importancia comercial, solo encontrándose la presencia de <i>Ensis macha</i> y <i>Mulinia edulis</i>, los cuales no forman bancos naturales.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental del Proyecto
Forma de control y seguimiento	Registro de RCA de calificación favorable.
10.41.Decreto Exento N°225/1995, Ministerio de Economía. Establece veda para los recursos hidrobiológicos que indica	
Componente/materia	Mamíferos marinos

Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fases de construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Sistema de captación de agua de mar
Forma de cumplimiento	- El Proyecto no considera la caza o captura estas especies ni de ninguna otra. - El Titular cumplirá lo dispuesto mediante la capacitación a trabajadores señalando la prohibición de capturar o cazar estas u otras especies. - Se educará a los trabajadores del Proyecto mediante charlas que permitirán generar conciencia sobre la importancia de estas especies.
Indicador que acredita su cumplimiento	Capacitaciones a trabajadores.
Forma de control y seguimiento	Registro de capacitaciones.
10.42.Decreto Exento N°202100004/2021, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Establece veda extractiva para el recurso lobo marino común en área y periodo que indica.	
Componente/materia:	Mamíferos marinos
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fases de construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Sistema de captación de agua de mar
Forma de cumplimiento	- El Proyecto no considera la caza o captura de Lobo marino común ni de ninguna otra especie. - El Titular cumplirá lo dispuesto mediante la capacitación a trabajadores señalando la prohibición de capturar o cazar esta u otras especies.
Indicador que acredita su cumplimiento	Capacitaciones a trabajadores.
Forma de control y seguimiento	Registro de capacitaciones.
10.43.Ley N°19.473/1996, Ministerio de Agricultura. Sustituye Texto de la Ley N°4.601, sobre caza, y artículo 609 del código civil.	
Componente/materia:	Fauna Silvestre
Otros cuerpos legales asociados	D.S. N°5/1998 del Ministerio de Agricultura. Reglamento de la Ley de Caza.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	- El Proyecto no contempla la caza o captura de especies de fauna en categoría de conservación, así como tampoco levantar nidos, destruir madrigueras o recolectar huevos y crías. - Se realizará en las charlas de inducción al personal, temáticas relacionadas al cumplimiento normativo dentro de las cuales se enfatizará el cuidado y protección a la fauna. - Se restringirá la velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior de las obras del Proyecto. - El tránsito de vehículos se realizará mediante el uso de caminos y huellas existentes.

	- Se prohibirá la sustracción, caza o alteración de cualquier especie de fauna en el área del Proyecto. - Se establecerán medidas de contingencia y emergencia en caso de accidentes asociados a fauna silvestre.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro de capacitación realizadas al personal. - Registro de ocurrencia de accidentes y medidas tomadas en caso de contingencias y emergencias relacionadas a fauna silvestre.
Forma de control y seguimiento	- El Titular será responsable de velar por la correcta aplicación de las medidas señaladas anteriormente. - Se mantendrá copia de los registros de inducción y capacitación. - Se mantendrán copias del registro de ocurrencia de accidentes relacionados a fauna silvestre en caso de aplicar.
10.44.Decreto N°5/1998, Ministerio de Agricultura. Aprueba Reglamento de la Ley de Caza.	
Componente/materia:	Fauna Silvestre
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	- El Proyecto no contempla la caza o captura de especies de fauna en categoría de conservación, así como tampoco levantar nidos, destruir madrigueras o recolectar huevos y crías. - Se realizará en las charlas de inducción al personal, temáticas relacionadas al cumplimiento normativo dentro de las cuales se enfatizará el cuidado y protección a la fauna. - Se restringirá la velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior de las obras del Proyecto. - El tránsito de vehículos se realizará mediante el uso de caminos y huellas existentes. - Se prohibirá la sustracción, caza o alteración de cualquier especie de fauna en el área del Proyecto. - Se establecerán medidas de contingencia y emergencia en caso de accidentes asociados a fauna silvestre.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro de capacitación realizadas al personal. - Registro de ocurrencia de accidentes y medidas tomadas en caso de contingencias y emergencias relacionadas a fauna silvestre.
Forma de control y seguimiento	- El Titular será responsable de velar por la correcta aplicación de las medidas señaladas anteriormente. - Se mantendrá copia de los registros de inducción y capacitación. - Se mantendrán copias del registro de ocurrencia de accidentes relacionados a fauna silvestre en caso de aplicar.
10.45.Decreto Ley N°3.557/1981, Ministerio de Agricultura. Establece Disposiciones sobre Protección Agrícola.	
Componente/materia:	Flora y vegetación
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	- En la fase de construcción, operación y cierre del Proyecto se generarán residuos sólidos del tipo asimilable a domiciliario, industriales no peligrosos y residuos peligrosos, los que se almacenarán temporalmente en los sitios de acopio habilitados y con autorización sanitaria para su operatividad, para posteriormente ser recolectados y enviados a disposición final en un lugar autorizado por la SEREMI de Salud, de acuerdo con las características de cada

	residuo a disponer y en conformidad a la legislación aplicable, o bien gestionados con gestores autorizados para su valorización. - Los residuos líquidos domiciliarios generados durante la fase de construcción y cierre serán recolectados y conducidos a la PTAS de lodos activados y sistema MBR según corresponda a aguas grises o aguas negras, cuyo efluente tratado será reutilizado durante la fase de construcción en la planta de hormigón, lavado de canoas de camiones mixer y humectación de superficies de trabajo y caminos, en el caso de las aguas grises, también serán retornadas a los servicios sanitarios (inodoros) y en caso de emergencia se considera la habilitación de una cancha de infiltración cuyo efluente cumplirá con el D.S. N°46/2003 del ministerio Secretaría General de la Presidencia. En el caso de la fase de operación, los residuos líquidos domiciliarios serán tratados en la planta de tratamiento cuyo efluente final será recirculado al proceso para su utilización, por tanto, no se considera descarga a un cuerpo de agua superficial. No obstante, se considera como alternativa de respaldo en caso de emergencia se considera la habilitación de una cancha de infiltración cuyo efluente cumplirá con el D.S. N°46/2003 del ministerio Secretaría General de la Presidencia. - Respecto a las sustancias químicas a utilizar, estas serán manejadas en instalaciones que aseguren su hermeticidad y manejo acorde a lo estipulado en la legislación ambiental aplicable. - Se realizarán inducciones a los trabajadores en temáticas relacionadas al correcto manejo de residuos y sustancias químicas, las cuales serán reforzadas periódicamente durante todas las fases del Proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Registro de retiro de residuos (control de salida y destino final). - Copia Resolución Sanitaria del Vehículo de Transporte y del Sitio de Disposición Final verificando mediante sus resoluciones de funcionamiento, que el contratista cumple con la legislación ambiental vigente. - Resolución Sanitaria que apruebe funcionamiento de los sitios de almacenamiento temporal y PTAS. - Registro de las instrucciones al personal sobre las medidas de resguardo a considerar.
Forma de control y seguimiento	Se asignará un profesional ambiental (Ingeniero Ambiental, Industrial, o similar) el cual será el responsable de revisar las autorizaciones de subcontratos, verificar el manejo de residuos, mantención de áreas limpias. Se solicitarán todos los certificados y resoluciones previas a las gestiones realizadas, el titular revisará en forma periódica que los indicadores de cumplimiento, así como el cumplimiento normativo se realice en la forma indicada. Además, se mantendrán las autorizaciones y los registros disponibles en faena para ser fiscalizados por la Autoridad.
10.46. Decreto Supremo N°461/1995, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Establece requisitos que deben cumplir las solicitudes sobre pesca de investigación.	
Componente/materia:	Flora y vegetación
Otros cuerpos legales asociados	Decreto Supremo N°430/1992, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley General de Pesca y Acuicultura (Ley N°18.892) y sus modificaciones.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	El Proyecto se ajustará a todas las disposiciones establecidas en el presente cuerpo normativo y considerará para ello todas las acciones que permitan su cumplimiento. Los antecedentes respecto a las condiciones para efectuar la pesca de investigación se presentan en el Anexo III-7 PAS 119 del presente capítulo (correspondiente al Permiso Ambiental Sectorial, artículo 119 del Reglamento de SEIA).

Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención de Resolución de Calificación Ambiental favorable donde conste aprobación del Permiso Ambiental 119 presentado en el Anexo III-7 de esta Adenda.
Forma de control y seguimiento	Copia de la RCA se mantendrá disponible para fiscalización por la autoridad
10.47.Ley N°17.288/1970, Ministerio de Educación Pública. Legisla sobre Monumentos Nacionales; modifica las leyes 16.617 y 16.719; deroga el decreto ley 651, de 17 de octubre de 1925	
Componente/materia:	Patrimonio cultural
Otros cuerpos legales asociados	D.S. N°484/1990. Reglamento de la Ley N°17.288, sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas. Ministerio de Educación.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	<u>Arqueología</u> El titular presenta en el Anexo 9.A del EIA, los antecedentes del PAS 132 del D.S. N°40/12, para realizar trabajos de rescate, conservación y relocalización de hallazgos arqueológicos, el cual es actualizado en la presente Adenda Complementaria (Anexo III-2) - Por otra parte, se realizarán las siguientes actividades durante las labores de construcción. - Se dictarán charlas e inducciones sobre patrimonio cultural a todo el personal que participe en el Proyecto. Se contará con un respaldo del material audiovisual preparado, como así también del registro de asistencia a dichas charlas e inducciones. - Se ejecutarán monitoreos permanentes por parte de profesionales arqueólogos en el frente de trabajo durante las actividades de escarpe, movimientos de tierra y habilitación de caminos. - Ante el hallazgo de materiales arqueológicos bajo la superficie, con ocasión de cualquier excavación o movimiento de tierra asociados al Proyecto, se procederá según lo establecido en los artículos 26° y 27° de la Ley 17.288 y en los artículos 21° y 23° de su Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas; paralizando completamente las obras en el frente de trabajo del o de los hallazgos reconocidos, informando de inmediato al Consejo de Monumentos Nacionales, para que este organismo determine los procedimientos a seguir, cuya implementación será responsabilidad del titular. <u>Paleontología</u> - Se dictarán charlas e inducciones sobre patrimonio cultural a todo el personal que participe en el Proyecto. Se contará con un respaldo del material audiovisual preparado, como así también del registro de asistencia a dichas charlas e inducciones. - Se ejecutarán monitoreos permanentes por parte de profesionales paleontólogos en el frente de trabajo durante las actividades de escarpe, movimientos de tierra y habilitación de caminos. - Ante el hallazgo de materiales paleontológicos bajo la superficie, con ocasión de cualquier excavación o movimiento de tierra asociados al Proyecto, se procederá según lo establecido en los artículos 26° y 27° de la Ley 17.288 y en los artículos 20° y 23° de su Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas; paralizando completamente las obras en el frente de trabajo del o de los hallazgos reconocidos, informando de inmediato al Consejo de Monumentos Nacionales, para que este organismo determine los procedimientos a seguir, cuya implementación será responsabilidad del titular. En caso de hallazgos no previstos, el/la profesional especialista en paleontología, encargado/a de Medio Ambiente, u otro representante del

	titular notificará de inmediato al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), por escrito y en un plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha de descubrimiento del hallazgo.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Arqueología</u> - Permiso para realizar trabajos de rescate, conservación y relocalización de hallazgos arqueológicos. - Fotografías y planillas de registro de los monitoreos. - Acta de asistencia a las charlas arqueológicas, fichas de registro de inducciones y fotografías de la actividad. <u>Paleontología</u> - Fotografías y planillas de registro de los monitoreos. - Acta de asistencia a las charlas paleontológicas, fichas de registro de inducciones y fotografías de la actividad.
Forma de control y seguimiento	<u>Arqueología</u> - Mantención en la instalación de faenas la copia del permiso para realizar trabajos de rescate, conservación y relocalización de hallazgos arqueológicos. - Se realizarán informes mensuales de los monitoreos (mientras duren las labores de excavaciones y movimientos de tierra) en un plazo máximo de 15 días hábiles después del último monitoreo del mes. - Los contenidos de las inducciones efectuadas junto con el acta de asistencia de trabajadores y registro fotográfico formarán parte de los informes de monitoreo. <u>Paleontología</u> - Se realizarán informes mensuales de los monitoreos (mientras duren las labores de excavaciones y movimientos de tierra) en un plazo máximo de 15 días hábiles después del último monitoreo del mes. - Los contenidos de las inducciones efectuadas junto con el acta de asistencia de trabajadores y registro fotográfico formarán parte de los informes de monitoreo.
10.48.Decreto Supremo N°484/1990, Ministerio de Educación. Reglamento de la Ley N°17.288, sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas.	
Componente/materia:	Patrimonio cultural
Otros cuerpos legales asociados	Ley N°17.288/1970. Legisla sobre monumentos nacionales; modifica las leyes 16.617 y 16.719; deroga el decreto ley 651, de 17 de octubre de 1925. Ministerio de Educación Pública.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	<u>Arqueología</u> El titular presenta en el Anexo 9.A del EIA, los antecedentes del PAS 132 del D.S. N°40/12, para realizar trabajos de rescate, conservación y relocalización de hallazgos arqueológicos. No obstante, en Adenda Complementaria se actualiza en el Anexo III-2. Por otra parte, se realizarán las siguientes actividades durante las labores de construcción. Se dictarán charlas e inducciones sobre patrimonio cultural a todo el personal que participe en el Proyecto. Se contará con un respaldo del material audiovisual preparado, como así también del registro de asistencia a dichas charlas e inducciones. Se ejecutarán monitoreos permanentes por parte de profesionales arqueólogos en el frente de trabajo durante las actividades de escarpe, movimientos de tierra y habilitación de caminos.

	- Ante el hallazgo de materiales arqueológicos bajo la superficie, con ocasión de cualquier excavación o movimiento de tierra asociados al Proyecto, se procederá según lo establecido en los artículos 26° y 27° de la Ley 17.288 y en los artículos 21° y 23° de su Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas; paralizando completamente las obras en el frente de trabajo del o de los hallazgos reconocidos, informando de inmediato al Consejo de Monumentos Nacionales, para que este organismo determine los procedimientos a seguir, cuya implementación será responsabilidad del titular. <u>Paleontología</u> Se dictarán charlas e inducciones sobre patrimonio cultural a todo el personal que participe en el Proyecto. Se contará con un respaldo del material audiovisual preparado, como así también del registro de asistencia a dichas charlas e inducciones. Se ejecutarán monitoreos permanentes por parte de profesionales paleontólogos en el frente de trabajo durante las actividades de escarpe, movimientos de tierra y habilitación de caminos. Ante el hallazgo de materiales paleontológicos bajo la superficie, con ocasión de cualquier excavación o movimiento de tierra asociados al Proyecto, se procederá según lo establecido en los artículos 26° y 27° de la Ley 17.288 y en los artículos 21° y 23° de su Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas; paralizando completamente las obras en el frente de trabajo del o de los hallazgos reconocidos, informando de inmediato al Consejo de Monumentos Nacionales, para que este organismo determine los procedimientos a seguir, cuya implementación será responsabilidad del titular.
Indicador que acredita su cumplimiento	<u>Arqueología</u> - Permiso para realizar trabajos de rescate, conservación y relocalización de hallazgos arqueológicos. - Fotografías y planillas de registro de los monitoreos. - Acta de asistencia a las charlas arqueológicas, fichas de registro de inducciones y fotografías de la actividad. <u>Paleontología</u> - Fotografías y planillas de registro de los monitoreos. - Acta de asistencia a las charlas paleontológicas, fichas de registro de inducciones y fotografías de la actividad.
Forma de control y seguimiento	<u>Arqueología</u> - Mantención en la instalación de faenas la copia del permiso para realizar trabajos de rescate, conservación y relocalización de hallazgos arqueológicos. - Se realizarán informes mensuales de los monitoreos (mientras duren las labores de excavaciones y movimientos de tierra) en un plazo máximo de 15 días hábiles después del último monitoreo del mes. - Los contenidos de las inducciones efectuadas junto con el acta de asistencia de trabajadores y registro fotográfico formarán parte de los informes de monitoreo. <u>Paleontología</u> - Se realizarán informes mensuales de los monitoreos (mientras duren las labores de excavaciones y movimientos de tierra) en un plazo máximo de 15 días hábiles después del último monitoreo del mes. - Los contenidos de las inducciones efectuadas junto con el acta de asistencia de trabajadores y registro fotográfico formarán parte de los informes de monitoreo.
10.49. Decreto Fuerza de Ley N°850/1997, Ministerio de Obras Públicas. Fija texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N°15.840, de 1964 y del D.F.L. N°206, de 1960	
Componente/materia:	Transporte y Vialidad

Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte
Forma de cumplimiento	Para todas las fases del Proyecto, la forma de cumplimiento será: - Los vehículos, en general, cumplirán los límites de peso máximos establecidos en las disposiciones legales y reglamentarias vigentes. Para los vehículos con sobrepeso o sobredimensión, que transportarán equipos tales como transformadores, estanques de hidrogeno y dióxido de carbono; se solicitarán las autorizaciones que correspondan a la Dirección de Vialidad y Carabineros de Chile. - La prestación de servicios contratados o subcontratados que involucre actividades de transporte deberá obligarse mediante documentos que acrediten la exigencia de cumplir con los pesos límites máximos de sus vehículos que circulen por caminos públicos. - No se realizará depósitos de materiales, desmontes, escombros en los espacios laterales de los caminos públicos a una distancia lateral inferior a 20 metros.
Indicador que acredita su cumplimiento	Para todas las fases del Proyecto, el indicador de cumplimiento consistirá en: - Obtención de la Autorización para que vehículos con sobrepeso y/o sobredimensión circulen por un camino público. - Copia de la documentación que permita evidenciar las exigencias de cumplimiento.
Forma de control y seguimiento	Para todas las fases del Proyecto, la forma de control y seguimiento será: - Registros de Autorización para que vehículos con sobrepeso y/o sobredimensión circulen por un camino público. - Planilla de registro de vehículos que permita el cumplimiento de los límites de pesos establecidos en la norma.
10.50.Decreto Fuerza de Ley N°1/2007, Ministerio de Justicia. Fija Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley de Tránsito.	
Componente/materia:	Transporte y Vialidad
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte insumo, residuos, materiales y personal
Forma de cumplimiento	Para todas las fases del Proyecto, la forma de cumplimiento será: - Exigencia de utilizar vehículos provistos de sistemas y accesorios establecidos en la Ley, y que éstos se encuentren en perfecto estado de funcionamiento, a fin de que permitan al conductor maniobrar con seguridad. - Exigencia de utilizar vehículos que cumplan con las características técnicas de construcción, dimensiones y condiciones de seguridad, entre otros aspectos, incluyendo con el cumplimiento de pesos máximos permitidos por el MOP. - Exigencia de utilizar vehículos acordes con el tipo de carga que transportarán. - Exigencia de utilizar vehículos cuya carga cumpla con las disposiciones técnicas de éste.
Indicador que acredita su cumplimiento	Para todas las fases del Proyecto, el indicador de cumplimiento será la documentación que permita evidenciar las exigencias de cumplimiento.
Forma de control y seguimiento	Para todas las fases del Proyecto, la forma de control y seguimiento serán las planillas de registro de vehículos con copia que permita acreditar la exigencia a los contratistas de cumplir con lo exigido en el cuerpo legal referido.

10.51.Decreto Supremo N°75/1987, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Establece condiciones para el transporte de carga que indica.	
Componente/materia:	Transporte y Vialidad
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte insumo, residuos, materiales y personal
Forma de cumplimiento	Para todas las fases del Proyecto, la forma de cumplimiento será: - El traslado de materiales que puedan levantar polvo, escurrirse y/o caer al suelo, se realizará cubriendo totalmente el contenedor del vehículo con lonas o plásticos u otro sistema que impida su dispersión. Por lo tanto, todos los vehículos de carga al momento de su ingreso al Proyecto serán inspeccionados respecto a la integridad de las lonas para cubrir su carga. - Los vehículos que transporten las cargas señaladas serán cubiertos mediante lona hermética, impermeable y sujeta a la carrocería, con el objetivo de evitar derrame, caída o dispersión de los materiales en el aire. - Se realizará charla de inducción y reforzamiento mensual al personal de vehículos de carga respecto a las consideraciones en el transporte de materiales con potencialidad de generación polvo durante su traslado desde y hacia la obra (escombros, cenizas, etc.). - Previo a la salida de todos los vehículos de carga, se realizará una inspección visual, a modo de verificar las condiciones de transporte señaladas en los artículos precedentes. se mantendrá una bitácora con dicha información.
Indicador que acredita su cumplimiento	Para todas las fases del Proyecto, el indicador de cumplimiento será: - Registro de la inspección al momento del ingreso y salida de los vehículos destinados al transporte de materiales que generen polvo, tales como escombros, cenizas, etc. - Informes fotográficos del cubrimiento de la tolva en forma total y eficaz de los materiales con lonas o plásticos de dimensiones adecuadas, u otro sistema que impida su dispersión al aire al momento del transporte de materiales que generen polvo, tales como escombros, cemento, áridos y otros desde los distintos frentes de obras. - Registro de charlas de inducción y mensuales.
Forma de control y seguimiento	Para todas las fases del Proyecto, la forma de control y seguimiento será: - Respaldos de las capacitaciones realizadas en materia de inducción y reforzamiento. - Respaldos de las inspecciones y registros fotográficos.
10.52.Decreto Supremo N°158/1980, Ministerio de Obras Públicas Fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por caminos públicos	
Componente/materia:	Transporte y Vialidad
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte insumo, residuos, materiales y personal; Transporte de carga sobrepeso y/o sobredimensión
Forma de cumplimiento	En su mayoría los vehículos a utilizar por el Proyecto cumplirán los límites de peso máximos establecidos en las disposiciones legales y reglamentarias vigentes. Para los vehículos con sobrepeso o sobredimensión, que transportarán equipos tales como transformadores, estanques de hidrogeno y dióxido de carbono; se solicitarán las autorizaciones que correspondan a la Dirección de Vialidad y Carabineros de Chile.

	La prestación de servicios contratados o subcontratados que involucre actividades de transporte deberá obligarse mediante documentos que acrediten la exigencia de cumplir con los pesos límites máximos de sus vehículos que circulen por caminos públicos.
Indicador que acredita su cumplimiento	Para todas las fases del Proyecto, el indicador de cumplimiento será: - Obtención de la Autorización para que vehículos con sobrepeso y/o sobredimensión circulen por un camino público. - Copia de la documentación que permita evidenciar las exigencias de cumplimiento.
Forma de control y seguimiento	Para todas las fases del Proyecto, la forma de control y seguimiento será: - Registros de Autorización para que vehículos con sobrepeso y/o sobredimensión circulen por un camino público. - Planilla de registro de vehículos que permita el cumplimiento de los límites de pesos establecidos en la norma.
10.53.Decreto Supremo N°200/1993, Ministerio de Obras Públicas. Establece pesos máximos a los vehículos para circular en las vías urbanas del país.	
Componente/materia:	Transporte y Vialidad
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte insumo, residuos, materiales y personal; Transporte de carga sobrepeso y/o sobredimensión
Forma de cumplimiento	En su mayoría los vehículos utilizados por el Proyecto cumplirán los límites de peso máximos establecidos en las disposiciones legales y reglamentarias vigentes. Para los vehículos con sobrepeso o sobredimensión, que transportarán equipos tales como transformadores, estanques de hidrogeno y dióxido de carbono; se solicitarán las autorizaciones que correspondan a la Dirección de Vialidad y Carabineros de Chile. La prestación de servicios contratados o subcontratados que involucre actividades de transporte deberá obligarse mediante documentos que acrediten la exigencia de cumplir con los pesos límites máximos de sus vehículos que circulen por caminos públicos.
Indicador que acredita su cumplimiento	Para todas las fases del Proyecto, el indicador de cumplimiento será: - Obtención de la Autorización para que vehículos con sobrepeso y/o sobredimensión circulen por un camino público. - Copia de la documentación que permita evidenciar las exigencias de cumplimiento.
Forma de control y seguimiento	Para todas las fases del Proyecto, la forma de control y seguimiento será: - Registros de Autorización para que vehículos con sobrepeso y/o sobredimensión circulen por un camino público. - Planilla de registro de vehículos que permita el cumplimiento de los límites de pesos establecidos en la norma.
10.54.Decreto Supremo N°19/1984, Ministerio de Obras Públicas. Deroga Decreto N° 1.117/1981.	
Componente/materia:	Transporte y Vialidad
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte insumo, residuos, materiales y personal; Transporte de carga sobrepeso y/o sobredimensión
Forma de cumplimiento	En su mayoría los vehículos utilizados por el Proyecto cumplirán los límites de peso máximos establecidos en las disposiciones legales y reglamentarias vigentes. Para los vehículos con sobrepeso o sobredimensión, que transportarán equipos tales como transformadores, estanques de hidrogeno y dióxido de carbono; se solicitarán las

	autorizaciones que correspondan a la Dirección de Vialidad y Carabineros de Chile. La prestación de servicios contratados o subcontratados que involucre actividades de transporte deberá obligarse mediante documentos que acrediten la exigencia de cumplir con los pesos límites máximos de sus vehículos que circulen por caminos públicos.
Indicador que acredita su cumplimiento	Para todas las fases del Proyecto, el indicador de cumplimiento será: - Obtención de la Autorización para que vehículos con sobrepeso y/o sobredimensión circulen por un camino público. - Copia de la documentación que permita evidenciar las exigencias de cumplimiento.
Forma de control y seguimiento	Para todas las fases del Proyecto, la forma de control y seguimiento será: - Registros de Autorización para que vehículos con sobrepeso y/o sobredimensión circulen por un camino público. - Planilla de registro de vehículos que permita el cumplimiento de los límites de pesos establecidos en la norma.
10.55.Resolución N°1/1995, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Establece dimensiones máximas a vehículos que indica.	
Componente/materia:	Transporte y Vialidad
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte insumo, residuos, materiales y personal; Transporte de carga sobrepeso y/o sobredimensión
Forma de cumplimiento	En su mayoría los vehículos utilizados por el Proyecto cumplirán las dimensiones máximas establecidas en las disposiciones legales y reglamentarias vigentes. Para los vehículos con sobrepeso o sobredimensión, que transportarán equipos tales como como transformadores, estanques de hidrogeno y dióxido de carbono, se solicitarán las autorizaciones que correspondan a la Dirección de Vialidad y Carabineros de Chile. La prestación de servicios contratados o subcontratados que involucre actividades de transporte deberá obligarse mediante documentos que acrediten la exigencia de cumplir con las dimensiones máximas de sus vehículos que circulen por caminos públicos.
Indicador que acredita su cumplimiento	Para todas las fases del Proyecto, el indicador de cumplimiento será: - Obtención de la Autorización para que vehículos con sobrepeso y/o sobredimensión circulen por un camino público. - Copia de la documentación que permita evidenciar las exigencias de cumplimiento.
Forma de control y seguimiento	Para todas las fases del Proyecto, la forma de control y seguimiento será: - Registros de Autorización para que vehículos con sobrepeso y/o sobredimensión circulen por un camino público. - Planilla de registro de vehículos que permita el cumplimiento de los límites de dimensiones establecidos en la norma.
10.56.Resolución N°2503/2023, Ministerio de Obras Públicas.	
Componente/materia:	Transporte y Vialidad
Otros cuerpos legales asociados	- D.S N°158 de 1980 del Ministerio de Obras Públicas - DFL MOP N°850 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas - DFL N°1 de 2007 del Ministerio de Obras Públicas
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y Cierre

Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte de carga sobrepeso y/o sobredimensión
Forma de cumplimiento	- Se gestionará de manera previa a las actividades de transporte de carga con sobrepeso y sobredimensión el permiso correspondiente mediante la página web (https://viali-dad.mop.gob.cl/) - Se entregarán los antecedentes correspondientes en la solicitud, acorde a lo indicado en la sección 7 del Manual de Autorizaciones para Transportes Especiales, versión 2023, de la Dirección de Vialidad.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Comprobante de pago de los derechos correspondientes. - Autorización para que vehículos con sobrepeso y/o sobredimensión circulen por un camino público de la Dirección de Vialidad. - Registro o acta de transporte de carga sobredimensionada.
Forma de control y seguimiento	- Comprobante de la solicitud realizada ante la Dirección de Vialidad. - Registro de documentación que autoriza el permiso por parte de la Dirección de Vialidad. - De manera previa y al finalizar el transporte de carga sobredimensionada y sobrepeso, se dejará un registro de inspección con el objetivo de verificar las condiciones de aprobación del permiso.
10.57.Tabla 11.3.18 Decreto Supremo N°94/1991, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Establece condiciones para el transporte de productos forestales que indica.	
Componente/materia:	Transporte y Vialidad
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte insumo, residuos, materiales y personal
Forma de cumplimiento	- Se exigirá al transportista que realice el traslado de la biomasa forestal utilizar vehículos acordes con el tipo de carga que transportarán. - El transporte de biomasa forestal susceptible de generar material en suspensión será tapado con lonas o en tolvas cerradas con el objetivo de evitar su dispersión. - El transporte de biomasa forestal susceptible de escurrir al suelo se realizará en medios acondicionados para evitar su escurrimiento.
Indicador que acredita su cumplimiento	- Se llevará un registro al ingreso de la planta, con el cual se verificará la carga transportada. - Contrato con empresa transportista donde se indique que se deberá cumplir expresamente la normativa aplicable.
Forma de control y seguimiento	Se verificará periódicamente que todos los registros se encuentren actualizados y los contratos vigentes con las empresas transportistas
10.58.Decreto Fuerza de Ley N°458/1976, Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Aprueba nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones.	
Componente/materia:	Planificación territorial
Otros cuerpos legales asociados	D.S. N°47/1992. Fija nuevo texto de la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones. Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Para garantizar que las obras del Proyecto no originarán nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana y no generará pérdida o degradación del recurso natural suelo, en Anexo 9.K del EIA y en su actualización en el Anexo III-4 de la Adenda, se presentaron los contenidos técnicos y formales para acreditar su cumplimiento, que son requisito para

	la obtención del “Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos” (PAS 160).
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención del Permiso Ambiental Sectorial del artículo 160 del RSEIA.
Forma de control y seguimiento	Copia de resolución de aprobación del PAS 160 en caso de fiscalización.
10.59. Decreto Supremo N°47/1992, Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Fija nuevo texto de la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.	
Componente/materia:	Planificación territorial
Otros cuerpos legales asociados	D.F.L. N°458/1976. Aprueba nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones. Ministerio de Vivienda y Urbanismo
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	De acuerdo con la recopilación de información realizada para efectos de la caracterización del Uso del Territorio (ver acápite 3.19 del Capítulo 3 Línea Base del EIA), el área de emplazamiento del Proyecto actualmente no se rige por ningún Instrumento de Planificación Territorial, toda vez que la región no cuenta ni con un Plan Regulador Intercomunal ni con un Plan Regulador Metropolitano, en tanto que, a nivel comunal, se encuentra fuera del área territorial regida por el Plan Regulador Comunal de Punta Arenas. En vista de lo anterior, no existen limitaciones a su instalación por parte de Instrumentos de Planificación Territorial, no obstante, por encontrarse fuera de los límites urbanos, en Anexo 9.K del EIA y en su actualización en el Anexo III-4 de la Adenda, se presentan los contenidos técnicos y formales para acreditar que obras del Proyecto no originarán nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana y no generará pérdida o degradación del recurso natural suelo, por cuanto cumple los requisitos para la obtención del “Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos” (PAS 160), conforme al artículo 55 de la L.G.U.C.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención del Permiso Ambiental Sectorial del artículo 160 del RSEIA.
Forma de control y seguimiento	Copia de resolución de aprobación del PAS 160 en caso de fiscalización.
10.60. Decreto Supremo N°93/2007, Subsecretaría de Aviación. Aprueba plano que determina las zonas de protección para el Aeropuerto “Carlos Ibáñez del Campo”, ubicado en la comuna de Punta Arenas, Provincia de Magallanes, XII Región.	
Componente/materia:	Planificación territorial
Otros cuerpos legales asociados	Ley N°18.916. Aprueba Código Aeronáutico. Ministerio de Justicia. Fecha de Publicación: 8 de febrero de 1990.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Las instalaciones del Proyecto no superarán las alturas determinadas para el Área “e” de las zonas de protección. Prevía ejecución del Proyecto se solicitará el “Certificado de altura para edificaciones cercanas a aeródromos y radioayudas” a la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), de tal manera de acreditar que la

	altura de las edificaciones no constituye un obstáculo para la navegación aérea.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención del Certificado de altura para edificaciones cercanas a aeródromos y radioayudas.
Forma de control y seguimiento	Copia del Certificado de altura para edificaciones cercanas a aeródromos y radioayudas.
10.61. Decreto Fuerza de Ley N°340/1960, Ministerio de Hacienda. Sobre Concesiones Marítimas	
Componente/materia:	Planificación territorial
Otros cuerpos legales asociados	D.S. N°9/2018. Sustituye Reglamento sobre Concesiones Marítimas, Fijado por Decreto Supremo (M) N°2, de 2005 del Ministerio de Defensa Nacional. Ministerio de Defensa Nacional.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fases de construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Sistema de captación de agua de mar
Forma de cumplimiento	El titular tramitará ante el Ministerio de Defensa Nacional la correspondiente concesión marítima para la construcción y operación de las obras asociadas al sistema de captación de agua de mar del Proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención de la Concesión Marítima para el sistema de captación de agua de mar del Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Mantenimiento en obra de la Concesión Marítima para el sistema de captación de agua de mar del Proyecto.
10.62. Tabla 11.3.23 Decreto Supremo N°9/2018, Ministerio de Defensa Nacional. Sustituye Reglamento sobre Concesiones Marítimas, Fijado por Decreto Supremo (M) N°2, de 2005 del Ministerio de Defensa Nacional.	
Componente/materia:	Planificación territorial
Otros cuerpos legales asociados	D.F.L. N°340/1960. Sobre Concesiones Marítimas. Ministerio de Hacienda.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fases de construcción, operación y cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Sistema de captación de agua de mar
Forma de cumplimiento	El titular tramitará ante el Ministerio de Defensa Nacional la correspondiente concesión marítima para la construcción y operación de las obras asociadas al sistema de captación de agua de mar del Proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención de la Concesión Marítima para el sistema de captación de agua de mar del Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Mantenimiento en obra de la Concesión Marítima para el sistema de captación de agua de mar del Proyecto.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 11

11°. Que, durante el procedimiento de evaluación de la DIA el Titular del proyecto propuso los siguientes compromisos ambientales voluntarios:

11.1. Compromiso ambiental voluntario- Instalación de Barreras de Cortina	
Impacto asociado	Alteración de la concentración de sólidos suspendidos de columna de agua
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Minimizar la dispersión de sólidos suspendidos en la columna de agua generado por la actividad de construcción asociada al anclaje al fondo marino del ducto de aducción.

	Descripción: Para la fase de construcción asociada a la actividad de anclaje al fondo marino del tramo de ducto de aducción submarino se considera el uso de barreras o cortinas de tela geotextil, las que serán dispuestas en el entorno del eje del ducto. Las barreras se mantendrán instaladas a cada lado del ducto, con el objetivo de controlar los sedimentos en suspensión que se resuspendan por las actividades constructivas. A medida que avanza el frente de trabajo, se mantendrá el mismo seguimiento con las barreras en ambos lados de manera de atenuar la propagación de los sólidos resuspendidos hacia la columna de agua. Justificación: Atenuar la propagación de los sólidos resuspendidos hacia la columna de agua asociados a las actividades de habilitación del tramo del ducto de aducción submarino.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Tramo del ducto de aducción submarino. Forma: Las barreras serán habilitadas mediante flotadores, extendidas hasta el fondo marino en el cual se instalarán pesos, de manera de mantener la verticalidad de la barrera, las cuales serán instaladas previo a la actividad de habilitación del ducto en tramo submarino, y retiradas luego de finalizada la actividad. Con esta medida, se estima atenuar la dispersión de sedimentos de manera de restringir éstos al área de instalación del ducto, facilitando así la rápida precipitación al fondo marino, evitando su propagación a áreas más alejadas. Oportunidad: Permanente durante las actividades de anclaje del ducto en el tramo submarino
Indicador que acredite su cumplimiento	- Fotografías de registro de la actividad. - Informe que dé cuenta de registro de la actividad con fotografías.
Forma de control y seguimiento	- Envío de un (1) Informe con el registro de la actividad a la Superintendencia del Medio Ambiente, dentro de los primeros 15 días hábiles posterior a la ejecución de la actividad
11.2. Compromiso ambiental voluntario- Monitoreo Paleontológico	
Impacto asociado	Susceptibilidad de afectación de elementos del patrimonio paleontológico
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Evitar la afectación física que puede generar el hallazgo fortuito de material paleontológico contenido en el subsuelo de las zonas de emplazamiento del Proyecto. Descripción: Durante la fase construcción de las distintas obras asociadas al Proyecto que impliquen excavaciones, se implementará un Monitoreo Paleontológico semanal, que consiste en que un/a paleontólogo/a, que cumpla con el perfil profesional aprobado por el CMN para estos fines, el cual realizará una observación directa a las actividades relacionados con movimientos de tierra del Proyecto con el fin de evitar afectación de material paleontológico. Justificación: De acuerdo con lo indicado en la línea de base Paleontológica actualizada, presentada en el Anexo IV-2 de la Adenda Complementaria, el área de influencia del Proyecto se emplaza en una unidad geológica Depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa (Q1) que posee una génesis sedimentaria y cuenta con antecedentes paleontológicos hallados en sectores cercanos, se le asignó una categoría paleontológica fosilífera, con un potencial paleontológico medio a alto. Si bien durante la inspección en terreno no se identificó material paleontológico en superficie, y considerando que el área presenta una intervención antrópica moderada, no se descarta la posibilidad de hallazgos en profundidad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: El monitoreo paleontológico con periodicidad semanal se llevará a cabo en todas las áreas del Proyecto donde se realicen excavaciones. Forma: Un/a paleontólogo/a, que cumpla con el perfil profesional aprobado por el CMN para estos fines, realizará una observación directa a las actividades con el fin de evitar afectación de material paleontológico. En caso de efectuarse un hallazgo paleontológico fortuito, el Titular procederá según lo establecido en el Artículo 26 de la Ley N° 17.288; y en el Protocolo Para Hallazgos Paleontológicos Imprevistos del Consejo de Monumentos Nacionales Oportunidad: Permanente con periodicidad semanal mientras se ejecuten excavaciones.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Fotografías y planilla de registro de la actividad. - Informes de monitoreo paleontológico.
Forma de control y seguimiento	Se entregarán informes mensuales de monitoreo paleontológico (mientras duren las labores de excavación) a la Superintendencia del Medio Ambiente con copia

	al Consejo de Monumentos Nacionales, dentro de los primeros 15 días corridos posterior al último monitoreo del mes que se informa.
11.3. Compromiso ambiental voluntario - Charlas paleontológicas	
Impacto asociado	Susceptibilidad de afectación de elementos del patrimonio paleontológico
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Capacitar al personal dedicado a la construcción del Proyecto sobre el potencial paleontológico del sector, los elementos paleontológicos que se podrían encontrar y la normativa asociada a la protección de este componente.
	Descripción: Un/a paleontólogo/a, que cumpla con el perfil profesional aprobado por el CMN para estos fines, realizará charlas paleontológicas al personal que ejecutará las obras, en las cuales se informará con ilustraciones o fotografías de elementos paleontológicos, la protección legal que presentan y los procedimientos a seguir frente a su hallazgo.
	Justificación: De acuerdo con lo indicado en la línea de base del componente, el área de influencia del Proyecto presenta una categoría paleontológica fosilífera. La maquinaria pesada (excavadoras) con la que se ejecutarán excavaciones podría causar la pérdida/destrucción de algún hallazgo paleontológico fortuito.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En la instalación de faenas.
	Forma: Previo al inicio de las obras de construcción se realizarán capacitaciones a los trabajadores que operen maquinaria de excavación, las cuales consistirán en charlas inductivas y educativas a todas aquellas personas que ingresen por primera vez a las obras. La capacitación incluirá también los procedimientos a seguir en caso de detectar hallazgos paleontológicos fortuitos.
	Oportunidad: Previo al inicio de las obras de construcción y cada vez que ingrese un nuevo trabajador dedicado a tareas de excavación.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Acta de asistencia - Fotografías de la actividad. - Ficha de registro inducciones.
Forma de control y seguimiento	Los contenidos de las inducciones efectuadas junto con el acta de asistencia de trabajadores y registro fotográfico formarán parte de los informes de monitoreo paleontológico considerados en el CAV-Pal-01 Monitoreo Paleontológico antes explicado.
11.4. Compromiso ambiental voluntario- Monitoreo Arqueológico	
Impacto asociado	Susceptibilidad de afectación de elementos del patrimonio arqueológico
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Evitar la afectación física que puede generar el hallazgo fortuito de bienes patrimoniales en las zonas de emplazamiento del Proyecto
	Descripción: Durante las actividades que impliquen movimientos de tierra, se implementará un Monitoreo Arqueológico, que consiste en que un arqueólogo(a) o licenciado(a) en arqueología realizará observación directa a las actividades con el fin identificar la presencia de restos patrimoniales y así evitar afectación de sitios o elementos arqueológicos de manera significativa.
	Justificación: Durante la inspección arqueológica realizada se detectaron 4 hallazgos arqueológicos aislados en el área de influencia del proyecto, todos ellos en el camino interior de Cabo Negro en su trayecto hacia Bahía Laredo, a escasos metros del trazado (entre 2 a 6 m aproximadamente) de la Tubería de Conducción de Agua de Mar. Para evitar dicho impacto y conforme a la legislación aplicable, el Proyecto considera la recolección de los 4 hallazgos de forma previa a la ejecución de las actividades de construcción del Proyecto, cuyos antecedentes se detallan en Anexo III-2 PAS 132 de la Adenda Complementaria. De forma complementaria, los antecedentes bibliográficos consultados indican la existencia de sitios arqueológicos cercanos, especialmente hacia el sector costero, por lo que la presencia de un arqueólogo supervisando las excavaciones permitiría detectar posibles hallazgos que pudiesen eventualmente aparecer durante la actividad de excavaciones.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: El monitoreo arqueológico se llevará a cabo en todas las áreas del Proyecto donde se realicen movimientos de tierra y excavaciones.
	Forma: Un arqueólogo(a) o licenciado(a) en arqueología realizará una observación directa a las actividades, en particular durante movimientos de tierra que intervengan la superficie del suelo.

	En caso de encontrarse restos arqueológicos durante las faenas de construcción y movimiento de tierras, debe procederse según la Ley 17.288 que legisla sobre Monumentos Nacionales. El Titular está obligado a suspender las obras en ese sector hasta asegurar el rescate de los materiales arqueológicos comprometidos en la porción de terreno a intervenir, previa autorización del Consejo de Monumentos Nacionales. Oportunidad: Permanente, mientras se ejecuten movimientos de tierra.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Fotografías y planilla de registro de la actividad. - Informes de monitoreo arqueológico
Forma de control y seguimiento	Se entregarán informes de monitoreo arqueológico mensuales (mientras duren las labores de excavaciones y movimientos de tierra) a la SMA y CMN en un plazo máximo de 15 días hábiles después del último monitoreo del mes.
11.5. Compromiso ambiental voluntario- Charlas Arqueológicas	
Impacto asociado	Susceptibilidad de afectación de elementos del patrimonio arqueológico
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Capacitar a los trabajadores del Proyecto en relación con la protección del Patrimonio Cultural.
	Descripción: Un(a) arqueólogo(a) o licenciado(a) en arqueología realizará inducciones arqueológicas al personal que ejecutará las obras, en éstas se informará con ilustraciones o fotografías las características y materialidad de los sitios arqueológicos de la zona, la protección legal que presentan y los procedimientos a seguir frente a su hallazgo durante las labores del Proyecto.
	Justificación: Durante la inspección arqueológica realizada se detectaron 4 hallazgos arqueológicos aislados en el área de influencia del proyecto, todos ellos en el camino interior de Cabo Negro en su trayecto hacia Bahía Laredo, a escasos metros del trazado (entre 2 a 6 m aproximadamente) de la Tubería de Conducción de Agua de Mar. Para evitar dicho impacto y conforme a la legislación aplicable, el Proyecto considera la recolección de los 4 hallazgos de forma previa a la ejecución de las actividades de construcción del Proyecto, cuyos antecedentes se detallan en Anexo III-2 PAS 132 de la Adenda Complementaria. De forma complementaria, los antecedentes bibliográficos consultados indican la existencia de sitios arqueológicos cercanos, especialmente hacia el sector costero, por lo que la presencia de un arqueólogo supervisando las excavaciones permitiría detectar posibles hallazgos que pudiesen eventualmente aparecer durante la actividad de excavaciones, por lo que la capacitación a trabajadores permitirá que éstos tomen conocimiento del patrimonio cultural arqueológico, sobre la legislación asociada a éste y los procedimientos a seguir ante cualquier eventual hallazgo que se produzca.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En la instalación de faenas.
	Forma: Previo al inicio de las obras de construcción se realizarán capacitaciones a los trabajadores, las cuales consistirán en charlas inductivas y educativas a todas aquellas personas que ingresen por primera vez a las obras. La capacitación incluirá también, los procedimientos a seguir en caso de detectar hallazgos arqueológicos no previstos.
	Oportunidad: Previo al inicio de las obras de construcción y cada vez que ingrese un nuevo trabajador dedicado a labores de excavación.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Acta de asistencia - Ficha de registro inducciones. - Fotografías de la actividad.
Forma de control y seguimiento	Los contenidos de las inducciones efectuadas junto con el acta de asistencia de trabajadores y registro fotográfico formarán parte de los informes de monitoreo arqueológico comprometidos en el “Monitoreo Arqueológico” antes desarrollado.
11.6. Compromiso Ambiental Voluntario- Plan de comunicación con autoridad local	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Entregar información oportuna sobre aspectos relevantes de la fase de Construcción del Proyecto y mantener informada a la autoridad municipal de la comuna de Punta Arenas, para de esta manera tomar acciones preventivas y correctivas durante la construcción del Proyecto.
	Descripción: La medida será implementada a través de la coordinación y ejecución de una serie de reuniones informativas (una cada tres meses durante la

	fase de construcción) con las autoridades de la I. M. de Punta Arenas. Para esto, el Titular definirá un encargado de relacionamiento con la autoridad local que tendrá bajo su responsabilidad el diseño y la implementación del Plan de comunicación con la autoridad local, el cual se iniciará coincidentemente con el inicio de la fase de construcción del Proyecto, teniendo este tipo de reuniones informativas, una regularidad trimestral, durante la fase de construcción. Las actividades se realizarán en lugares en acuerdo con la autoridad local, en horarios y días que facilite su participación. Justificación: El Titular adquiere un compromiso con la finalidad de mantener una comunicación permanente con la autoridad de la I. M. de Punta Arenas de los principales aspectos e hitos que se implementarán durante la fase de construcción.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Puntas Arenas, lugar por definir con la autoridad local. Forma: Reuniones informativas de carácter presencial, previa coordinación con las autoridades de la I. M. de Punta Arenas que aborden temáticas vinculadas a la construcción del Proyecto: - Inicio y duración de la fase de construcción. - Principales actividades de la fase de construcción, fechas de inicio y términos. - Programa de construcción. - Detalles de la implementación del Plan de Medidas. Oportunidad: Reuniones trimestrales con las autoridades de la I. M. de Punta Arenas según avance de las obras
Indicador que acredite su cumplimiento	- Registro de las cuatro (4) invitaciones a reuniones en el año con las autoridades de la I. M. de Punta Arenas. - Minutas de reunión. - Actas de asistencia.
Forma de control y seguimiento	Se implementará un registro con las invitaciones para la convocatoria a la reunión, las minutas de cada una de ellas, actas de asistencia y registro fotográfico de las actividades; el cual quedará en poder del Titular y la autoridad local, y se remitirá anualmente a la SMA.
11.7. Compromiso Ambiental Voluntario- Diálogo permanente con comunidades del sector norte de Punta Arenas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción - Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Establecer un mecanismo de diálogo permanente y un espacio de generación de oportunidades entre el Titular y las Juntas de Vecinos Barranco Amarillo y Rio Seco y las organizaciones sociales del Barrio industrial, Pampa Alegre y Calafate. Descripción: Creación de espacios de comunicación permanente con las Juntas de Vecinos Barranco Amarillo y Rio Seco, y las organizaciones sociales del Barrio industrial, Pampa Alegre y Calafate, con el titular del Proyecto, cuyo foco es conocer e informar las inquietudes del sector, respecto al Proyecto, a lo social y medioambiental de este. Para lograr lo anterior, el equipo de Relacionamiento Comunitario del Proyecto, en conjunto con las directivas de las organizaciones sociales, establecerán un calendario estimativo de reuniones presenciales entre las partes. Estas reuniones serán efectuadas en los lugares que las organizaciones decidan (una reunión con cada organización), y tendrán una frecuencia bimensual (cada dos meses). La convocatoria será a través de las directivas y se invitará a todas las personas que forman parte de la organización, como también a aquellos habitantes de la localidad que no participen de estas. Si bien las temáticas a abordar con las comunidades serán consensuadas entre las partes, a continuación, se proponen algunas de relevancia a considerar en el diálogo: - Estatus del proyecto - Implementación de medidas - Implementación de CAV y formas de participación en las acciones asociadas a estos - Resultados de monitoreos ambientales - Visitas programadas de los vecinos al proyecto - Problemáticas de las organizaciones sociales que puedan ser abordadas en el ámbito del Relacionamiento Comunitario del Proyecto

	Justificación: El Titular considera esencial mantener un dialogo regular, respetuoso y transparente con las comunidades a través de un proceso de relacionamiento comunitario con los grupos humanos residentes en los sectores señalados para poder levantar inquietudes de cada uno de ellos, respecto al Proyecto, a lo social y medioambiental y de esta forma promover una vinculación permanente entre las partes, durante las fases de construcción y operación del Proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En lugar acordado con las directivas de organizaciones sociales de cada uno de los sectores identificados.
	Forma: Se realizarán reuniones bimensuales (cada 2 meses) durante las fases de construcción y operación.
	Oportunidad: La medida se implementará durante las fases de construcción y operación
Indicador que acredite su cumplimiento	Se definen dos indicadores de cumplimiento: - Registro de invitaciones para convocatorias a reuniones - Minutas de reunión. - Lista de asistencia de cada reunión.
Forma de control y seguimiento	Se implementará un registro - informe de las minutas de reunión, actas de asistencia y fotografías de las actividades; el cual quedará en poder del Titular y de las organizaciones, y será remitido anualmente a la SMA.
11.8. Compromiso Ambiental Voluntario - Programa de educación ambiental	
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Promover el conocimiento en el desarrollo de tecnologías limpias, generar conciencia ambiental, sobre las causas y efectos del cambio climático y los beneficios de la economía circular, entre otros aspectos de relevancia, en dos establecimientos de educación básica, de la comuna de Punta Arenas.
	Descripción: Este compromiso está dirigido a dos establecimientos educacionales del área de influencia del Proyecto. Contempla, mediante la ejecución de distintas acciones, implementar un programa de educación ambiental, orientado en generar conocimiento y habilidades en torno a las tecnologías limpias, el cambio climático, economía circular, entre otros aspectos que podrán ser incorporados según las necesidades que se observen de manera particular en cada escuela. Las acciones propuestas para este programa de educación ambiental se exponen a continuación: - Generar material educativo ajustado a los objetivos del programa. Este material educativo, se entregará de manera anual a cada establecimiento, y considera documentos de carácter pedagógico (físicos y/o digitales), audiovisuales y lúdicos sobre medio ambiente, cambio climático, flora y fauna nativa de la región, entre otros aspectos asociados. - Implementar una salida de campo para estudiantes escolares a las instalaciones del Proyecto para demostrar in situ la manera en cómo este responde a la mitigación del cambio climático, y así ampliar los conocimientos de los estudiantes y docentes respecto al desarrollo de tecnologías limpias. Esta salida de campo será acordada con cada uno de los establecimientos educacionales definidos. - Realizar una ponencia (clase) semestral en cada establecimiento, que considerará temas asociados a cambio climático, flora y fauna de la región, entre otros temas asociados a definir con las escuelas. La medida será implementada durante los primeros 10 años de operación del Proyecto y tendrá una periodicidad anual una vez iniciada la fase de operación.
	Justificación: El Titular ha estimado necesario realizar una campaña educativa para estudiantes de educación básica, relacionada a las causas y efectos del cambio climático, las formas de promover conductas que permitan revertir los efectos negativos de este, considerando las problemáticas actuales que existen a nivel global, nacional y local y así promover conciencia y conductas responsables sociales y ambientales para mitigar los efectos que ocurren por el cambio climático. Asimismo, promover acciones asociadas al desarrollo sostenible y la aplicación de prácticas que contribuyan a una economía circular
	Lugar: Establecimientos educacionales de la comuna de Punta Arenas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Forma: El Titular realizará la coordinación pertinente con la dirección de cada uno de los establecimientos educacionales para programar de manera colaborativa y conjunta las salidas a terreno, la entrega de material educativo y las ponencias semestrales.

	Oportunidad: Anualmente se realizarán dos visitas demostrativas al Proyecto en la modalidad de día de campo / semestralmente se realizarán clases – ponencias sobre cambio climático / anualmente se hará entrega de material educativo.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Minutas de reunión anual con directivas de establecimientos educacionales para programar acciones asociadas al CAV - Actas de visita a las obras del proyecto - Acta de entrega y recepción de material educativo
Forma de control y seguimiento	Se implementará un registro (informe) con minutas, actas y registro audiovisual de las actividades; el cual quedará en poder del Titular y los establecimientos educacionales. Este informe se remitirá anualmente a la SMA.
11.9. Compromiso Ambiental Voluntario- Programa de pasantías a egresados de los liceos técnicos, institutos profesionales y universidades de la comuna de Punta Arenas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Dar oportunidad a egresados de liceos técnicos, institutos profesionales y universidades para que realicen su práctica inicial y/o profesional en la Planta una vez que esta se encuentre en fase de operación.
	Descripción: El Titular del Proyecto, con el objetivo de impulsar el conocimiento y el desarrollo técnico – profesional de los estudiantes de Punta Arenas, desarrollará un programa de pasantías para egresados para que desarrollen sus prácticas. El programa considera: - Se ofrecerá 1 práctica a un (a) egresado (a) de alguno de los liceos técnicos, de la comuna de Punta Arenas. Esta práctica profesional se extenderá hasta 2 meses. - Una práctica a una (o) egresada (o) de alguno de los institutos técnicos profesionales de la comuna de Punta Arenas. Esta práctica profesional se extenderá hasta 2 meses. - Una práctica profesional a una (o) egresada (o) de alguna de las universidades de la comuna de Punta Arenas. Esta práctica profesional se extenderá hasta 2 meses. Estas prácticas podrán ser realizadas a lo largo de los primeros 10 años de la operación del Proyecto.
	Justificación: El Titular estima necesario incorporar a estudiantes de los diversos niveles educacionales, técnicos y profesionales, para generar capital humano y dejar capacidades técnicas entre los profesionales/técnicos de la región.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Instalaciones de la Planta de Combustibles
	Forma: Una vez iniciada la fase de operación el Titular del Proyecto abrirá 3 cupos diferenciados según lo señalado en la descripción de la medida para la realización de prácticas profesionales a lo largo de los primeros 10 años de la operación. El Titular realizará las acciones necesarias para tomar contacto con las instituciones educacionales de la comuna de Punta Arenas (liceos técnicos, institutos profesionales y universidades), una vez al año para dar a conocer su programa de práctica profesional y oferta de pasantía relacionada al mismo. Esta medida tendrá un carácter anual y se prolongará durante dos meses. Es importante señalar que la medida tendrá la flexibilidad de ser suspendida en caso de no tener postulantes al programa o que ninguno de los postulantes cumpla con los requisitos mínimos de admisión a las pasantías.
	Oportunidad: Desde el primer año de la fase de operación y a lo largo de 10 años
Indicador que acredite su cumplimiento	- Certificado de recepción de información del programa de pasantías a Liceos Técnicos, Institutos Profesionales y Universidades. - Entrega del certificado de realización de la pasantía (según resultado de la selección)
Forma de control y seguimiento	Se implementará un registro, durante la fase de operación, que indique a todos los beneficiarios de la práctica, así como una copia de los certificados emitidos por entidad educacional y empresa; a partir del cual se elaborará un reporte el cual quedará en poder del Titular, quien lo remitirá anualmente a la SMA.
11.10. Compromiso Ambiental Voluntario - Fondo de apoyo para proyectos comunitarios en la comuna de Punta Arenas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción - Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Creación y gestión de un fondo destinado al financiamiento de iniciativas sociales, vinculadas a la ejecución de capacitaciones, proyectos de

	fomento de desarrollo comunitario, y/o implementación de equipamiento educativo para establecimientos educacionales. Descripción: El Titular del Proyecto, con el fin de apoyar iniciativas comunitarias, ha establecido un fondo de apoyo a proyectos comunitarios. Las propuestas temáticas que aborda este compromiso surgen de la identificación diagnóstica de necesidades sociales y comunitarias, realizada por el Titular junto con organizaciones sociales del territorio. En función a este diagnóstico, el presente compromiso se divide en 2 áreas, a saber: - En la fase de construcción el Titular, mediante el equipo de Relacionamento Comunitario, establecerá un trabajo colaborativo con 2 escuelas del área de influencia (localidades de Barranco Amarillo y Río Seco), con el fin de identificar potenciales necesidades de estas, en cuanto a equipamiento educativo. En función a lo anterior, se promoverá el apoyo a estos establecimientos, financiando la instalación de equipamiento para el apoyo socioemocional y actividades recreativas. - En la fase de operación se creará un fondo anual concursable para el financiamiento de capacitaciones y/o proyectos de fomento de desarrollo comunitario. Las temáticas identificadas en el diagnóstico señalado en puntos anteriores serán las que se priorizarán (no excluyentes) en la etapa de evaluación de las propuestas, a saber: educación, salud, infraestructura comunitaria y medio ambiente. Este fondo será implementado una vez que comience la operación del Proyecto. Tendrá un carácter anual e irá en beneficio de las organizaciones sociales de la comuna de Punta Arenas. Justificación: Con el fin de buscar oportunidades para crear valor compartido y un impacto social positivo en los territorios en los que HIF opera, y así contribuir de forma colaborativa al desarrollo de la educación, la salud, la infraestructura comunitaria y el medio ambiente, se propone la creación de un fondo para apoyar la ejecución de proyectos de desarrollo local y así fortalecer el vínculo con las organizaciones sociales de la comuna de Punta Arenas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Punta Arenas. Forma: Se establecerá un diagnóstico sobre necesidades especiales de dos establecimientos educacionales sobre carencia de equipamiento de carácter educativo. En función a lo anterior, el Titular financiará por una vez las iniciativas definidas entre las partes y hará el seguimiento técnico de su implementación. El Titular elaborará bases, para que las organizaciones sociales de la comuna presenten proyectos de infraestructura y/o programas de capacitación, dando prioridad a temáticas vinculadas a educación, salud, infraestructura comunitaria y medio ambiente. Los proyectos y programas serán presentados por organizaciones sociales de la comuna de Punta Arenas, que cuenten con personalidad jurídica. La difusión de la iniciativa será realizada una vez al año a través de medios de comunicación de la comuna de Punta Arenas, con una publicación en prensa escrita y una publicación radial las cuales tendrán un periodo de circulación y difusión de 5 días corridos, en medios seleccionados por el Titular. Los proyectos deben cumplir con los requisitos de las bases de postulación para ser considerados. En caso de que ningún proyecto cumpla con los requisitos, podrá declararse desierto, y el monto podría asignarse para el próximo año o se repite el llamado para participar dentro del año. Finalmente, los resultados serán publicados a la comunidad por algún medio de difusión local. Los fondos se desembolsarán según los hitos de pagos presentados en la postulación. Se debe cumplir con los informes de seguimiento para recibir el desembolso de las siguientes cuotas de los fondos. Si no se entrega el informe de ejecución se suspenderán los procesos de entrega fondos hasta su recepción. Oportunidad: El apoyo para la instalación de equipamiento educacional se efectuará una vez iniciada la fase de construcción y deberá estar finalizada la implementación del equipamiento durante los primeros 18 meses desde iniciada la fase constructiva. El fondo concursable será implementado una vez comience la operación del Proyecto y durante los 10 primeros años de la operación del mismo. Las postulaciones serán abiertas durante el primer trimestre de cada año.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Minuta de reunión con directivas de establecimientos educacionales. - Acta de recepción final de instalación de equipamiento educacional. - Registro del proceso de invitación a postular y publicación de bases, a través de un medio de difusión local.

	- Registro de publicación de resultados de organizaciones beneficiadas, a través de un medio de difusión local. - Informe de ejecución del Proyecto y/o capacitación.
Forma de control y seguimiento	Se implementará un registro - informe al final de cada año, que incluya las minutas, actas y registros; el cual quedará a disposición de todos aquellos ciudadanos e instituciones que lo requieran, en las oficinas del Titular en Punta Arenas y será enviado anualmente a la SMA.
11.11.Compromiso ambiental voluntario - Plan de Promoción de la Contratación Local	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción - Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Fomentar y priorizar la contratación de Mano de Obra Local en la comuna de Punta Arenas. Descripción: El Plan de Promoción de la Contratación de Mano de Obra Local comprende coordinaciones conjuntas con la Oficina Municipal de Intermediación Laboral (OMIL) de la comuna de Punta Arenas, a través de la firma de un convenio de cooperación entre las partes. La principal acción que se busca concretar corresponde a colaborar con la OMIL para que esta oficina municipal genere un catastro de personas en búsqueda de empleo con su respectivo perfil, el cual será actualizado de manera permanente (semestral en la fase de construcción, y anual en la fase de operación). Para lo anterior, el Titular entregará a la OMIL los perfiles de los cargos OMIL los perfiles de los cargos requeridos, con el objetivo de que el municipio pueda validar estos requerimientos con sus bases de datos actuales y promover mediante otros canales de difusión y comunicación con la ciudadanía la oferta de empleos que generará el Proyecto, para así incorporar a sus bases de datos a nuevas personas que puedan cumplir con los requerimientos de los cargos del Proyecto En base a esto se busca establecer una comunicación permanente con el municipio para facilitar la contratación de mano de obra local según los requerimientos de las empresas contratistas y el Titular. Esto se propone de manera extensible para todas las fases del proyecto, con énfasis durante la fase de construcción y a lo largo de la fase de operación. Así, en la primera etapa (durante el semestre anterior al inicio de la fase de construcción), se propone establecer un acuerdo formal (Convenio de trabajo colaborativo) con la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas para establecer acciones que promuevan la contratación de mano de obra de la comuna. Para el caso de las empresas colaboradoras, el Titular promoverá que estas evalúen la disponibilidad de contratación de mano de obra local y a igualdad de condiciones privilegiar su contratación. Además de lo anterior, la información de demanda laboral de la Compañía será difundida a través de la ejecución de la medida MM02-MHDG-02 “Plan de Comunicación con grupos humanos del sector norte de Punta Arenas”; y el CAV-MH-01 “Plan de comunicación con autoridad local”. Tanto en la medida como en el compromiso, se entregará la información disponible respecto a la demanda de mano de obra del Proyecto. Otro aspecto de relevancia para la ejecución de este CAV, corresponde a la promoción de equidad de género en las contrataciones que realiza la Compañía. Para lo anterior, se establecen los siguientes compromisos. Respecto al personal propio, el titular se compromete a continuar implementando acciones en línea con potenciar el balance de género al interior de su operación. En este sentido se compromete durante el desarrollo del proyecto a: - Promover procesos de contratación y promoción sin sesgos de género, mediante acciones tales como postulaciones curriculares sin identificación de género, e inclusión de mujeres en las listas finales de postulantes a un cargo. - Promover acciones que fomenten una cultura inclusiva - Implementar al menos una vez al año campañas y/o concursos enfocados en la contratación de mujeres. Si bien, se realizarán todas las acciones pertinentes para promover la contratación de mano de obra local en base a lo propuesto en este CAV y lo establecido en los estándares corporativos, esta quedará condicionada a la disponibilidad de candidatos y las aptitudes solicitadas, según requerimientos del Proyecto.

	Justificación: La experiencia acumulada en los últimos 10 años ha determinado que los programas de vinculación laboral local asociado a proyectos industriales y energéticos, que considera la alianza entre el Titular e Instituciones locales- como los municipios (a través de la OMIL)- facilitan la eficacia en materia de brindar empleo, privilegiando la oferta local de mano de obra. Esto puede ser posible mediante la gestión entre los interesados en las ofertas laborales propuestas, el Municipio, el Titular y el conjunto de empresas contratistas y subcontratistas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Punta Arenas.
	Forma: Se hará a través de un convenio de trabajo colaborativo con la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas para promover la contratación de mano de obra local, considerando: - Entrega a OMIL por parte del Titular de perfiles de cargo asociados a los requerimientos de mano de obra del Proyecto. - Catastro oferta laboral comuna de Punta Arenas: a partir de la coordinación con la OMIL de la I. Municipalidad de Punta Arenas, esta institución elaborará un catastro de personas en búsqueda de empleo, incluyendo su perfil laboral. Este catastro considerará las bases de datos actuales con las que cuenta la OMIL, como aquellas personas que puedan ser incluidas derivadas de las acciones de difusión que efectúe el municipio y las estrategias de comunicación que desarrollará el Titular (ver punto siguiente). - El catastro será entregado a las empresas contratistas y subcontratistas como parte de las bases técnicas de la licitación, para que estos evalúen la posibilidad de llamado a postular según los cargos y competencias requeridos. - Comunicación: durante las distintas fases del Proyecto se mantendrán canales de comunicación abiertos entre las empresas contratistas, subcontratistas, OMIL, I. Municipalidad de Punta Arenas, y el Titular, con el fin de facilitar la incorporación de mano de obra local. Esta comunicación propenderá a privilegiar la contratación de personas identificadas en el trabajo colaborativo con la OMIL. - Además de lo anterior, la información de demanda laboral de la Compañía será difundida a través de la ejecución de la medida Plan de Comunicación con grupos humanos del sector norte de Punta Arenas; y el CAV Plan de comunicación con autoridad local.
	Oportunidad: A través de las acciones indicadas se formalizará un convenio de trabajo colaborativo con la OMIL de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas, con el fin de promover la contratación de mano de obra local, según la disponibilidad de personas que cumplan con los perfiles requeridos por el Proyecto en sus distintas fases.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Convenio de trabajo colaborativo entre el Titular y la I. Municipalidad de Punta Arenas, firmado 6 meses antes del inicio de la fase de construcción. - Catastro de personas en búsqueda laboral de la comuna de Punta Arenas vigente antes del inicio de la fase de construcción, con actualización semestral en la fase de construcción y anual en la fase de operación. - Registro de mano de obra local contratada al primero año de iniciada la fase de construcción. - Registro anual de acciones implementadas para la promoción del balance de género en contrataciones del Proyecto (desde iniciada a fase de construcción).
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de construcción habrá un reporte semestral y durante la de operación será anual. Estos reportes consideran: catastro de mano de obra local registrada en trabajo colaborativo entre el Titular y la OMIL; registro de mano de obra local contratada; registro de acciones implementadas para la promoción de balance de género en las contrataciones asociadas al Proyecto. Este reporte será entregado anualmente a la SMA y a la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas, y estarán disponibles en el “Sistema de reportabilidad periódico sobre empleabilidad en las distintas fases del proyecto”.
11.12.Compromiso Ambiental Voluntario - Sistema de reportabilidad periódico sobre empleabilidad en las distintas fases del Proyecto	
Impacto asociado	No aplica

Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción - Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Difundir a la ciudadanía información sobre la generación de puestos de trabajo en las fases de construcción y operación del Proyecto
	Descripción: El sistema de reportabilidad periódica sobre empleabilidad, corresponde a una plataforma digital que administrará la compañía, en la cual se expondrán de manera trimestral la demanda de mano de obra por parte del Proyecto, según la fase y las actividades asociadas a cada una de ellas, como también los resultados anuales de la contratación de mano de obra y personal en general para el proyecto, considerando diferenciación etaria, de género y procedencia (comuna de Punta Arenas, región de Magallanes y la Antártica Chilena y/o de fuera de la región). En particular, se trata de una herramienta que permite avanzar en la trazabilidad de la empleabilidad que genera el Proyecto, la sistematización de empleos y vacantes disponibles, estableciendo la posibilidad de realizar seguimiento y reportabilidad. Además de la publicación y reportabilidad periódica en este sistema, esta información también será difundida a través de la ejecución de la medida MM02-MHDG-02 “Plan de Comunicación con grupos humanos del sector norte de Punta Arenas”; y el CAV-MH-01” Plan de comunicación con autoridad local”. Tanto en la medida como en el compromiso, se entregará la información dispuesta en el sistema a los actores relacionados a la ejecución de cada una de ellas.
	Justificación: Promover la transparencia de los distintos procesos que involucran el desarrollo social desde acciones dependientes de la Compañía. Lo anterior, es parte esencial de los objetivos de sostenibilidad social de HIF Chile. En este sentido, informar, difundir, convocar y reportar a la comunidad las necesidades laborales que generará el proyecto permite dar cuenta del compromiso de la Compañía con el desarrollo de la comuna de Punta Arenas y la región de Magallanes y la Antártica Chilena. Además de lo anterior, el CAV permitirá contribuir con información actualizada al sistema centralizado de información de la industria del hidrogeno verde (Acción 9 del Plan de Acción Hidrogeno Verde 2023 – 2030), en lo que respecta a la generación de puestos de trabajo y estimaciones sobre generación de empleo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Global, a través de sistema digital vía web.
	Forma: Se dispondrá de una plataforma digital administrada por HIF, asociada a la reportabilidad de indicadores de empleabilidad para las fases de construcción y operación del Proyecto. Este sistema estará disponible para consulta y visualización ciudadana una vez iniciada la fase de construcción y permitirá observar: - Fase del Proyecto - Mano de obra requerida (estimada) por actividad - Procesos de contratación corporativos - Canal de recepción de antecedentes laborales - Mano de obra y personal contratado diferenciado por género, edad y domicilio actual (local o ajeno a la región) (Directa e indirecta). - Tal como se indicó en la descripción de este CAV toda la información dispuesta en este sistema digital, también será difundida a través de la ejecución de la medida MM02-MHDG-02 “Plan de Comunicación con grupos humanos del sector norte de Punta Arenas”; y el CAV-MH-01 “Plan de comunicación con autoridad local”.
	Oportunidad: La exposición permanente y actualizada de la información de empleabilidad del Proyecto, permitirá dar a conocer las oportunidades laborales que demandará el proyecto para cada una de sus fases y actividades, poder participar de ellas y también realizar un seguimiento continuo desde la ciudadanía a los compromisos adquiridos en este ámbito por parte del Titular del Proyecto. Además de lo anterior, promoverá la transparencia y aportará información al sistema centralizado de información de la industria del hidrogeno verde que liderará el Ministerio de Energía.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Plataforma digital con sistema implementado una vez iniciada la fase de construcción del Proyecto. - Actas / Minutas de reunión de entrega de información del sistema en reuniones con comunidades y autoridades locales.
Forma de control y seguimiento	Se elaborará un reporte anual durante las fases de construcción y operación del Proyecto, en el cual se sistematizará la información de empleabilidad reportada

	en el sistema. Este reporte será enviado a la SMA y a la I. Municipalidad de Punta Arenas
11.13.Compromiso ambiental voluntario - Promoción de buenas prácticas de relacionamiento con el entorno, para trabajadores del Proyecto	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción – Operación - Cierre
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Implementar un protocolo de buenas prácticas, que incorporará y describirá las disposiciones, regulaciones y requisitos de comportamiento con la comunidad local establecidos por el Titular, para las empresas contratistas y los propios trabajadores del Proyecto sobre el cual deberán basar el desarrollo de sus actividades.
	Descripción: Se promoverá el cumplimiento de los estándares corporativos respecto al comportamiento de trabajadores directos y empresas contratistas, con las comunidades locales (Punta Arenas) y el entorno natural del área de influencia del Proyecto. Lo anterior será efectuado, mediante la inclusión y exigencia de cumplimiento de los estándares implementados en la Compañía respecto al tema, para todo trabajador asociado al Proyecto. En complemento a lo anterior, se elaborará un protocolo de buenas prácticas que presentará los preceptos con los cuales se enmarcará el comportamiento de los trabajadores internos de la empresa, así como con los contratistas externos, en los diferentes lugares de trabajo, guardando total cuidado, toda vez que exista la posibilidad de relacionarse de alguna forma con las comunidades y sus espacios de usos tradicionales, económicos y/o de residencia.
	Justificación: El compromiso proviene de la visión del Titular del Proyecto de incorporar prácticas sociales y ambientales responsables en todas las fases del Proyecto, tanto en la construcción como en la operación. Esto fomenta una cultura organizacional sostenible que resguarda los recursos naturales, las comunidades cercanas al emplazamiento del Proyecto y los principales asentamientos de la comuna donde pueda haber interacción entre los trabajadores del Proyecto y la comunidad local. En este contexto, se destaca la importancia de integrar el Proyecto armoniosamente en el territorio a través de directrices, lineamientos y criterios organizacionales, sociales y ambientales, con el objetivo de promover una buena relación con el entorno. Lo anterior, se expresa en el protocolo asociado a este compromiso, a través de acciones concretas, tales como, la correcta identificación de los trabajadores, la promoción del trato respetuoso y transparente con las personas, promoción de la seguridad, y capacitaciones sobre el resguardo de flora, fauna y del patrimonio cultural.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: comuna de Punta Arenas. Forma: se elaborará un protocolo de comportamiento y buen relacionamiento con el entorno, el cual presentará los preceptos sobre los cuales se enmarcará el comportamiento de los trabajadores internos de la empresa, así como los contratistas y subcontratistas, en los diferentes lugares de trabajo, guardando total cuidado, toda vez que exista la posibilidad de relacionarse de alguna forma con las comunidades identificadas como influenciadas por el proyecto y sus espacios de usos tradicionales, económicos y/o de residencia. Este protocolo, será elaborado por el Titular, antes del inicio de la fase de construcción, y será entregado a todos los trabajadores y empresas contratistas de HIF como aquellos nuevos asociados al Proyecto, para los cuales se desarrollarán actividades periódicas de capacitación interna y evaluación. Estas actividades serán efectuadas por los encargados de relacionamiento comunitario, sobre la base de una calendarización previamente definida y socializada con cada empresa contratista y los propios trabajadores del Proyecto. Algunos aspectos que considerará son: - Los vehículos deben contar con un logo distintivo, que indique que presta servicios para el Proyecto. - Prohibición a todo transportista asociado a actividades de faena a detenerse o hacer ingreso a lugares no autorizados por el Titular. - Todos los trabajadores tendrán conocimiento desde su inducción sobre las medidas establecidas para el resguardo de la flora y fauna presente en el área de influencia y los protocolos y mecanismos para actuar en caso de incidentes. - Todos los trabajadores tendrán conocimiento desde su inducción sobre las medidas establecidas para el resguardo del Patrimonio Cultural.

	- En caso de tener interacción con alguna persona o grupo humano, el trabajador deberá presentarse con nombre completo, empresa a la que pertenecen y función desempeñada. - En todo momento mostrar una actitud respetuosa con la población y el medio ambiente en general. - Cada trabajador deberá contar con una identificación que lo acredite como trabajador del Proyecto. - Acciones para promover el resguardo de la seguridad de las personas tanto internas como externas a la Compañía. Se harán extensibles y exigibles a todos los trabajadores del Proyecto, los estándares corporativos ya existentes, referentes al cuidado, seguridad y relacionamiento con el entorno. - En caso de identificarse incumplimientos a los estándares corporativos establecidos y/o a las acciones promovidas en el Protocolo (mediante la evaluación y seguimiento permanente que efectúa el Titular), la Compañía aplicará acciones correctivas con el fin de minimizar la probabilidad de nueva ocurrencia del evento.
	Oportunidad: Una vez iniciada la fase de construcción, y durante toda la vida útil del Proyecto, considerando capacitaciones internas de manera semestral, lo que permitirá considerar la incorporación de nuevos trabajadores, así como la actualización de conocimientos y/o nuevas temáticas.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Protocolo de comportamiento y buen relacionamiento con el entorno, antes de inicio de la fase de construcción. - Porcentaje de trabajadores entrenados en los objetivos del protocolo de manera anual. - Informe con listas de asistencia y/o registros fotográficos de actividades de entrenamiento, emitido anualmente.
Forma de control y seguimiento	Informe anual a la Superintendencia del Medio Ambiente.
11.14. Compromiso ambiental voluntario - Apoyo a la contratación de servicios locales	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción - Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Desarrollar un programa de apoyo para los servicios y emprendimientos locales asociados a los distintos requerimientos del Proyecto, para que puedan vincularse comercialmente en la cadena de desarrollo de este. Descripción: A partir de un trabajo en conjunto con la Municipalidad de Punta Arenas, y los distintos gremios y cámaras existentes en la comuna (Cámara de Comercio, Servicios y Turismo de Punta Arenas, Confederación de la Producción y del Comercio CPC Magallanes, Cámaras de Turismo comunales y regionales, otras), se realizarán gestiones y coordinaciones para elaborar un catastro de la oferta de empresas o emprendimientos formalizados prestadoras de servicios existentes en la comuna y región, para evaluar su incorporación como contratista, y también para ponerlos a disposición de las empresas colaboradoras para posibles subcontratos durante las fases de construcción y operación del Proyecto. Asimismo, el Titular identificará el conjunto de servicios que serán necesarios contratar y subcontratar durante las distintas fases, con el fin de identificar a los emprendedores que podrían ser contratados ya sean de manera directa o por alguna empresa contratista para prestar sus servicios. Adicionalmente, durante la licitación de los distintos servicios y contratos, se incorporará en las bases de licitación un dossier con el catastro de emprendedores locales disponibles para que puedan ser contactados y considerados en las distintas propuestas en caso de ser requeridos. Si bien, se realizarán todas las acciones pertinentes para promover la contratación de servicios locales en base a lo propuesto en este CAV y lo establecido en los estándares corporativos, esta quedará condicionado a la disponibilidad de empresas y oferentes, según requerimientos del Proyecto. Justificación: Con la medida propuesta se espera maximizar los impactos positivos del aumento de la demanda de bienes y servicios generados por el proyecto en la comuna de Punta Arenas, en línea con Plan de Desarrollo Comunal, la Estrategia Regional de Desarrollo y la línea de acción 6.14 “Impulso a los encadenamientos productivos” del Plan de Acción Hidroverde 2023-2030.
	Lugar: comuna de Punta Arenas y región de Magallanes y la Antártica Chilena.

Lugar, forma y oportunidad de implementación	Forma: Se creará un registro de servicios locales en colaboración con la Municipalidad de Punta Arenas y los diversos gremios y cámaras de la región, enfocado en los principales servicios que deben ser proporcionados por terceros para la construcción y operación del Proyecto. Luego, este registro se incluirá en las bases de licitación de los distintos contratos, y el Titular se encargará de promover la conexión entre los proveedores de servicios y las empresas contratistas y subcontratistas. En relación a lo anterior, para el caso de las empresas colaboradoras, el Titular establecerá puntuaciones específicas en las licitaciones que se efectúen, las que darán mayor valoración a las empresas que sean de la región de Magallanes. Además, el Titular promoverá la inclusión de servicios locales para sus contratos directos mediante factores de discriminación positiva que incrementen el valor de los indicadores de evaluación de los proveedores locales en las licitaciones. Oportunidad: A través de las acciones indicadas se establecerá un procedimiento formal de promoción para la contratación y subcontratación de servicios locales, con el fin de generar encadenamientos productivos favorables para la comuna de Punta Arenas y la región.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Catastro de servicios locales de la comuna de Punta Arenas, vigente antes del inicio de la fase de construcción, con actualización semestral en la fase de construcción y anual en la fase de operación. - Registro de servicios locales contratados al primero año de iniciada la fase de construcción. - Registro anual de acciones implementadas para la promoción de la contratación de servicios locales (desde iniciada a fase de construcción).
Forma de control y seguimiento	- Durante las fases de construcción y operación habrá un reporte anual sobre la contratación de servicios locales, considerando: catastro de servicios locales; registro de servicios locales contratados y subcontratados; registro de acciones implementadas para la promoción de la contratación de servicios locales. - Este reporte será entregado anualmente a la SMA y a la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas.
11.15. Compromiso ambiental voluntario - Fomento de la investigación, desarrollo e innovación tecnológica (I+D+i) en instituciones de educación superior presentes en la comuna de Punta Arenas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción - Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Promover y fomentar la investigación, desarrollo e innovación tecnológica (I+D+i) en instituciones de educación superior presentes en la comuna de Punta Arenas Descripción: Se promoverá el trabajo colaborativo con la Universidad de Magallanes a través de la ejecución de un Convenio de Trabajo con vigencia para las fases de construcción y operación, renovable de manera anual. Este convenio tiene como finalidad potenciar la contribución de la universidad al desarrollo regional y nacional, a través del apoyo al desarrollo y fortalecimiento de capacidades de I+D+i que logren dar respuestas a misiones complejas con enfoque estratégico regional, inter y transdisciplinario, en temas pertinentes a los desafíos de la comuna y región, pero con foco en energías renovables no convencionales, sustentabilidad y cambio climático, entre otros. Las modalidades de colaboración del Convenio serán enmarcadas en los siguientes aspectos: - Ejecución de manera conjunta de proyectos de investigación y desarrollo. - Intercambio de estudiantes, profesores e investigadores entre ambas instituciones. - Promoción de pasantías de estudiantes de la Universidad en HIF. - Contribución al fortalecimiento de programas de doctorado / magíster de la Universidad. - Levantamiento conjunto de perfiles profesionales y técnicos que sean requeridos para la formación de capital humano especializado para la industria del hidrógeno verde y sus derivados. - Promoción del uso de materiales didácticos relacionados con las tecnologías del hidrogeno verde y sus derivados en programas académicos y carreras a fin en la Universidad. - Intercambio recíproco de libros, publicaciones, material digital, y otros materiales de investigación y docencia (creación de un dataroom).

	- Realización de visitas técnicas o pasantías de estudiantes de la Universidad. - Establecimiento de becas de estudio para estudiantes, en las áreas de formación de ingeniería. - Participación conjunta en la organización de eventos de difusión científica. - Colaboración mutua en la implementación de laboratorios para fortalecer las áreas de ingeniería relacionadas con hidrógeno verde y sus derivados. - Realización de tesis de pregrado y posgrado. - Incorporación de prácticas profesionales en HIF. - Trabajo conjunto para el desarrollo de modelos demostrativos con tecnología de combustibles sintéticos. - Promoción de alianzas estratégicas con universidades extranjeras y/u otros socios tecnológicos asociados al Proyecto. De requerirse para los fines del Convenio, podrán existir actividades y/o proyectos que serán objeto de otros convenios específicos. Con la finalidad de facilitar y acompañar el desarrollo del Convenio se creará una comisión de seguimiento la cual estará integrada por los representantes de ambas partes, los que se definirán de mutuo acuerdo. Justificación: Este compromiso permite generar un instrumento destinado a apoyar a una institución de educación superior en la generación, mantención y gestión de las capacidades de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), con el propósito de fortalecer su aporte al desarrollo regional y nacional: Esto permite mejorar la calidad de vida de las personas desde una perspectiva integral de desarrollo económico y sociocultural. Este compromiso está asociado a la línea de acción 6.17 “Impulso de investigación, desarrollo e innovación” del Plan de Acción Hidrogeno Verde 2023- 2030
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Punta Arenas. Forma: En función al relacionamiento ya existente entre las partes involucradas (UMAG y HIF), se trabajará en el desarrollo y ejecución de un convenio de trabajo. Mediante este convenio, las partes definirán de manera colaborativa las acciones específicas a desarrollar y ejecutar. Las partes se reunirán a lo menos dos veces al año, para realizar un balance de las acciones realizadas o en curso y elaboraran un informe que será comunicado a las instancias acordadas. Oportunidad: Fortalecer la capacidad de desarrollar y gestionar la innovación tecnológica asociada al hidrógeno verde, orientada a la generación de información técnica y económica local, a la transferencia de conocimiento y tecnología.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Convenio de colaboración vigente al año 1 de iniciada la fase de construcción. - Registro anual de proyectos planificados y ejecutados a partir del año 1 de iniciada la fase de construcción, durante toda la vida útil del Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Convenio de colaboración firmado entre las partes, enviado al año 1 de iniciada la fase de construcción a la SMA. - Informe anual a enviar a la SMA (a partir del año 2 de iniciada la Construcción) con reporte de proyectos, objetivos y metas establecidas para cada uno y principales resultados.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 13

12°. Que, para ejecutar el proyecto deben cumplirse las siguientes condiciones o exigencias:

12.1. Condición o exigencia- Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)

	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 13

13°. Que, las medidas relevantes del Plan de Prevención de Contingencias y del Plan de Emergencias, son las siguientes

13.1. Riesgo de sismos	
Riesgo o contingencia	Sismos
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- El diseño de ingeniería y todas las edificaciones del Proyecto estarán acorde a normas y estándares nacionales e internacionales de resistencia sísmica. - Se establecerán zonas de seguridad y evacuación, las que se mantendrán demarcadas y libres de obstáculos. - Todas las áreas de trabajo se mantendrán en condiciones de orden y limpieza para asegurar una rápida evacuación. - Diseño de plan de emergencias, difusión y programación de simulacros. - Capacitación y entrenamiento del personal en labores de rescate y emergencia. - Registro de ingresos y salidas de personas.
Forma de control y seguimiento	- Registro de revisión y difusión del plan de contingencias y emergencias al personal. - Registro de capacitación al personal. - Registro fotográfico que dé cuenta de la implementación de las señalizaciones y zonas de seguridad.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de que se produzca un sismo se llevarán a cabo las siguientes acciones: - El personal suspenderá cualquier actividad que esté realizando, con excepción del personal de control, y se dirigirá al área de zona de seguridad más cercana, la cual deberá estar ubicada en un área abierta y alejada de las instalaciones que puedan involucrar - No se debe actuar impulsivamente ya que ello aumenta el riesgo de lesiones y contribuye a aumentar el pánico. - Habrá que alejarse de las ventanas, ya que la vibración puede ocasionar la ruptura de los vidrios. - Si se encuentra bajo techo hay que protegerse de la caída de lámparas, artefactos eléctricos, maderas, libros, etc.

	- Permanecer en la zona de seguridad hasta que el sismo finalice. Sólo en casos puntuales como daños visibles y considerables en la edificación tales como caída de muros, fractura de columnas se podrá evacuar una zona. - En áreas externas habrá que alejarse de paredes, postes, cables eléctricos y otros elementos que puedan caerse. - Si se está manejando una unidad motorizada se guiará la unidad con precaución a un lugar seguro y se procederá a detener la misma. Después de un sismo: - Se debe permanecer en silencio y en calma. - Dependiendo de la magnitud del sismo, se debe proceder a la evacuación total hacia las zonas de seguridad asignadas. - Evacuar rápido, pero sin correr, manteniendo la calma, en orden y en silencio, evitando producir aglomeraciones. - En caso de quedarse atrapado, se debe procurar utilizar una señal visible o sonora. - Si se detectan focos de incendio, se debe informar de inmediato. - Se observará si hay personas heridas, no moviendo a los lesionados a no ser que estén en peligro de sufrir nuevas heridas. - Se debe esperar 30 minutos en la zona de seguridad por posibles réplicas. - Se realizará una inspección en las instalaciones con el fin de verificar su estado y descartar la existencia de daños que puedan ocasionar el colapso o derrumbe de estructuras. - No se activarán las faenas hasta que se haya comprobado que no existe riesgo de colapso estructural de las instalaciones. - Se elaborará un informe de daños y se mantendrá comunicación con las autoridades locales y de emergencias.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.2. Riesgo de deslizamiento de tierra	
Riesgo o contingencia	Deslizamiento de tierra
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Se revisarán anticipada y continuamente los pronósticos meteorológicos en los portales web www.meteochile.cl y www.onemi.cl durante la ejecución de actividades de construcción y/o mantención en el Proyecto. En caso de

	pronóstico de lluvias intensas se realizarán inspecciones del estado de talud antes, durante y después del evento de lluvias. - Se informará e instruirá a los trabajadores y conductores que ejecuten labores cerca del área de riesgo para que estén atentos a cualquier señal de inestabilidad del talud y cómo proceder en caso de deslizamientos de tierra.
Forma de control y seguimiento	- Registros de las capacitaciones al personal. - Registros virtuales de los pronósticos meteorológicos semanales.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de deslizamientos de tierra se deberán adoptar las siguientes medidas: - El jefe de emergencia deberá observar el área afectada, determinando la presencia de personas, infraestructuras o maquinaria afectas. - Se suspenderá el tránsito vehicular por el acceso secundario del Proyecto y se evaluará la necesidad de suspensión de actividades al costado sur del camino, en función del alcance del deslizamiento y las condiciones climáticas, y la evacuación del área. - Una vez concluido el evento de lluvia que ocasionara el deslizamiento de tierra y cuando las condiciones de seguridad lo permitan, se retirarán los escombros del camino, se dará fin a la situación de emergencia y se restablecerá el tránsito vehicular por el camino y las actividades en caso de haber sido suspendidas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.3. Riesgo de tsunami	
Riesgo o contingencia	Tsunami
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Sistema de captación de agua de mar
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Se establecerán zonas de seguridad y evacuación, considerando el área de inundación indicada en Carta de Inundación por Tsunami del SHOA para Punta Arenas (2016) o eventuales actualizaciones que pudieran realizarse en escenario de cambio climático. Estas zonas estarán demarcadas y se implementará señalética para indicar las vías de evacuación. - Diseño de plan de emergencias, difusión y programación de simulacros.

	- Capacitación a los trabajadores sobre las señales de alerta de tsunami. - Capacitación y entrenamiento del personal en labores de rescate y emergencia. - Registro de ingresos y salidas de personas.
Forma de control y seguimiento	- Registro de revisión y difusión del plan de contingencias y emergencias al personal. - Registro de capacitación al personal. - Registro fotográfico que dé cuenta de la implementación de las señalizaciones y zonas de seguridad.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de alerta de tsunami: - El personal que esté ejecutando labores en la sección de playa de la Bahía Laredo suspenderá sus actividades inmediatamente y se dirigirá a la zona de seguridad. - Se cortará el suministro de energía de los sectores afectados o con peligro de riesgo. - Se retirarán los equipos y/o materiales que puedan ser arrastrados por las aguas. - Se dará seguimiento en todo momento a la información oficial e instrucciones que indique la autoridad local. Una vez levantada la alerta de tsunami: - Se realizará una inspección en las instalaciones con el fin de verificar su estado y descartar la existencia de daños ambientales o que puedan ocasionar el colapso de estructuras. - En caso de identificar daños se deberán ejecutar las acciones correctivas correspondientes y solamente una vez reparados estos daños, particularmente los que pudieran haber afectado el sistema de captación y conducción de agua de mar (ductos y edificio de bombas), se retomará su operación. En relación con ello no se reactivará el suministro eléctrico hasta haber limpiado y secado el área y comprobar que no hubiera equipos eléctricos comprometidos. - Se elaborará un informe de daños y se mantendrá comunicación con las autoridades locales y de emergencias.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.4. Riesgo de accidentes vehiculares durante el transporte de personal y/o insumos del Proyecto	
Riesgo o contingencia	Accidentes vehiculares durante el transporte de personal y/o insumos del Proyecto

Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Transporte insumo, materiales y personal
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Se exigirá el cumplimiento de toda normativa aplicable tanto a trabajadores directos como indirectos, a las empresas contratistas y sus subcontratistas mediante cláusulas contractuales donde se estipule el cumplimiento de leyes vigentes del tránsito, decretos, reglamentos, instructivos y otros que regulen el transporte en carreteras y fuera de estas. Se cumplirá y exigirá cumplimiento a las contratistas y/o sus subcontratistas la obligación de aplicar uno o más procedimientos para el transporte (personas, equipos y materiales) basado en la aplicación de: - Prohibición de conducir en estado de ebriedad o bajo la influencia del alcohol o de sustancias estupefacientes o psicotrópicas. - Para el transporte de cargas sobredimensionadas, se coordinará su traslado con la Dirección de Vialidad y Carabineros de Chile y se tramitarán anticipadamente las autorizaciones que sean requeridas. - Todos los conductores serán responsables del vehículo y/o maquinaria a su cargo y, en caso de que se vea involucrado en un accidente de tránsito, se deberá informar de inmediato a su Supervisor directo y éste al Experto en Prevención. - Para los vehículos de transporte de personal, prohibición de transportar cualquier tipo de carga en la cabina o junto a los pasajeros. - El transporte del personal hasta los frentes de trabajo se realizará en buses y vehículos menores a cargo de una empresa contratista, la cual contará con todos los elementos de seguridad requeridos por la legislación y cumplirá con las disposiciones vigentes sobre el transporte de pasajeros. - Revisión diaria de los equipos de conducción, así como revisiones periódicas de los equipos móviles, en las que se deberá pedir los check-list diarios de los equipos y se deberá revisar la presencia o no de ruedas de repuesto, gatas, cuñas, extintores, etc. - La carga no podrá exceder el peso máximo que las características técnicas de los vehículos permitan y deberá estar asegurada de manera que se evite el riesgo de caída desde el vehículo. Así como cada vehículo no podrá exceder el máximo de personas a trasladar. - El personal a contratar para manejar los camiones y maquinarias será personal calificado, con licencia de conducir vigente. Se les exigirá licencia según lo señalado en la Ley de Tránsito (N°18.290). - Se exigirá capacitación a las empresas contratistas y subcontratistas para los operadores y conductores respecto de las acciones a seguir ante un siniestro desde y hacia el Proyecto. - Las instalaciones del Proyecto contarán con señaléticas que indicarán la velocidad máxima permitida (30 km/h). - Las estructuras eléctricas serán transportadas desarmadas y amarradas adecuadamente en camiones, en dimensiones y peso tal que cumplan con la normativa vigente para el transporte por carretera y permisos asociados.
Forma de control y seguimiento	- Respaldo de Planes de Prevención, Procedimientos de Trabajo, Registros de difusión o capacitación de gestión de contratistas. - Se velará por la mejora continua de los procedimientos de trabajo de cada una de las actividades asociadas al Proyecto.

	- Certificados de mantenciones de vehículos y maquinarias.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- Recopilar información sobre el accidente ocurrido (mediante la colaboración del personal presente en la zona): - o Instalaciones o vehículos involucrados. - o Situación de los vehículos accidentados y de los insumos. - o Personas afectadas - o Servicios de emergencia que han sido avisados (Carabineros, Bomberos, SAMU, etc.). - Una vez evaluado el escenario, contactar con el Equipo de Intervención en caso necesario. - Realizar el aseguramiento del área. Para ello se debe establecer un perímetro y estabilizar el vehículo accidentado en posición de seguridad. - En caso necesario, controlar un posible derrame de combustible, mediante barreras de contención y usar EPP adecuados para la tarea. - Verificar que existe extintor portátil, aunque no exista fuego en el momento. - En caso de que haya heridos, asegurar el vehículo antes de ingresar a atender a los pacientes. No mover el vehículo, no intentar voltearlo, tirarlo o arrastrarlo con los pacientes adentro. - Estabilizar y extraer a los pacientes en presencia de personal médico. - Los datos del accidente o contingencia quedarán incorporados en un registro para confeccionar el correspondiente informe preliminar de incidentes. - En caso de afectar áreas con vegetación por el derrame de algún insumo, estas serán removidas del terreno junto con el suelo contaminado. El sector afectado será revegetado mediante hidrosiembra con una mezcla de especies forrajeras, priorizando aquellas presentes en la zona, ya naturalizadas y con aptitud ganadera. Posterior a la siembra se evaluará la germinación y recuperación de la cubierta vegetal. El seguimiento se realizará hasta que el área alcance coberturas iguales o superiores al 60% a los 24 meses de realizada la intervención.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia. Adicionalmente, en caso de accidentes que alteren la libre circulación vehicular y/o peatonal, se informará inmediatamente vía telefónica, correo electrónico y por oficio, al Director Regional de Vialidad y al SEREMI de Obras Públicas, respectivas. Para contingencia que ocurran en vía concesionadas, se extenderá el aviso oportuno e inmediato a la concesionaria respectiva.

	Ante una emergencia que afecte a las personas, se deben seguir los pasos descritos en el punto anterior sobre accidentes del trabajo.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.5. Riesgo de accidentes vehiculares durante el transporte de sustancias químicas y/o RESPEL	
Riesgo o contingencia	Accidentes vehiculares durante el transporte de sustancias químicas y/o RESPEL
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Transporte insumo, materiales y personal
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	El transporte, manejo y disposición final de sustancias químicas y/o RESPEL será realizado por empresa externa debidamente autorizada para tal fin, la cual deberá velar por el cumplimiento de lo siguiente: - Cumplimiento de los requerimientos del Decreto N° 298/94, “Reglamenta Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos” y de la legislación aplicable al transporte de combustible. - Procedimiento de trabajo para el transporte de sustancias peligrosas y residuos peligrosos. - Capacitación a todo el personal relacionado con el transporte de sustancias y residuos peligrosos, considerando, además, respuesta en caso de accidente con derrame de las sustancias/residuos transportados. - Prohibición de conducir en estado de ebriedad o bajo la influencia del alcohol o de sustancias estupefacientes o psicotrópicas. - Revisión diaria de los equipos de conducción, así como revisiones periódicas de los equipos móviles, en las que se deberá pedir “check list” diarios de los equipos y se deberá revisar la presencia o no de ruedas de repuesto, gatas, cuñas, extintores, etc. - La carga no podrá exceder el peso máximo que las características técnicas de los vehículos permitan y deberá estar asegurada de manera que se evite el riesgo de caída desde el vehículo. - El personal a contratar para manejar los camiones y maquinarias será personal calificado, con licencia de conducir vigente. Se les exigirá licencia según lo señalado en la Ley de Tránsito (N°18.290). - Uso de distintivos de seguridad, según NCh N° 2190 “Transporte de sustancias peligrosas – Distintivos para identificación de riesgos”. - Velocidad máxima permitida al interior de las instalaciones del Proyecto es de (30 km/h).
Forma de control y seguimiento	- Registro de autorización de la Seremi de Salud a empresas contratistas. - Registros de capacitaciones de los trabajadores de contratistas. - Vigilancia permanente por el cumplimiento de los procedimientos de trabajo y contratos asociados al manejo, transporte y disposición final de los residuos peligrosos. - Certificados de mantenciones al día de vehículos y maquinarias. - Registro de vehículos y/o camiones de transporte de sustancias y/o residuos peligrosos del Proyecto.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria

Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de que se produzca un accidente en el transporte, actuar del siguiente modo: - Recopilar información sobre el accidente ocurrido (mediante la colaboración del personal presente en la zona): - o Instalaciones o vehículos involucrados. - o Sustancias involucradas y peligrosidad de estas. - o Si las sustancias involucradas están clasificadas como Sustancias Peligrosas, el conductor del vehículo dispondrá de Hoja de Datos de Seguridad para Transporte para dichas sustancias. - o Situación de los vehículos accidentados y de los insumos y/o sustancias transportadas. - o Personas afectadas. - o Servicios de emergencia que han sido avisados (Carabineros, Bomberos, SAMU, etc.). - Una vez evaluado el escenario, contactar con el Equipo de Intervención en caso necesario. - Realizar el aseguramiento del área. Para ello se debe establecer un perímetro y estabilizar el vehículo accidentado en posición de seguridad. - En caso necesario, controlar el derrame de combustible o de sustancias peligrosas, mediante barreras de contención y absorción de las sustancias. Usar EPP adecuados para la tarea. - Verificar que existe una línea cargada de agua o extintor portátil, aunque no exista fuego en el momento. - En caso de que haya heridos, asegurar el vehículo antes de ingresar a atender a los pacientes. No mover el vehículo, no intentar voltearlo, tirarlo o arrastrarlo con los pacientes adentro. - Estabilizar y extraer a los pacientes en presencia de personal médico - Los datos del accidente o contingencia quedarán incorporados en un registro para confeccionar el correspondiente informe preliminar de incidentes.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia. Adicionalmente, en caso de accidentes que alteren la libre circulación vehicular y/o peatonal, se informará inmediatamente vía telefónica, correo electrónico y por oficio, al Director Regional de Vialidad y al SEREMI de Obras Públicas, respectivas. Para contingencia que ocurran en vía concesionadas, se extenderá el aviso oportuno e inmediato a la concesionaria respectiva. Ante una emergencia que afecte a las personas, se deben seguir los pasos descritos en el punto anterior sobre accidentes del trabajo.

Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.6. Riesgo de detenciones no planificadas en Ruta 9 por transporte sobredimensionado	
Riesgo o contingencia	Detenciones no planificadas en Ruta 9 por transporte sobredimensionado
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Cierre
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Transporte de carga sobrepeso y/o sobredimensionada.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Las medidas de prevención ante el riesgo de detenciones no planificadas en la Ruta 9 por transporte de carga sobredimensionada consideradas por el Proyecto, son los siguientes: - El transporte de sobredimensionado deberá ser coordinado con Carabineros, previa solicitud de Autorización a la Dirección de Vialidad. - Coordinación permanente entre el Titular, el Contratista y Carabineros antes y durante el transporte de la carga sobredimensionada del Proyecto. - Se privilegiará el transporte de carga sobredimensionado en horario de menor flujo vehicular por la Ruta 9, para lo cual se considerará los horarios de llegada y salida de los vuelos hacia y desde Punta Arenas. - El Titular exigirá al contratista encargado de transporte sobredimensionado que deberán contar con un protocolo de procedimiento en caso de que ocurra una situación de emergencia durante el transporte como desbarranco o vuelco del camión de transporte, caída de equipos u otro accidente de tránsito similar. - Los choferes de los camiones de transporte de equipos del Proyecto contarán con el tipo de licencia de conducir requerida para el caso. - Los choferes de los camiones de transporte de los equipos del Proyecto estarán capacitados sobre temas como tipo de rutas y equipamiento del trayecto de transporte, condiciones climáticas y meteorológicas de la zona donde se realizará el transporte, interferencias, radios de giro e inclinación de las rutas y cruces a tomar, entre otros. - Los choferes de los camiones de transporte de los equipos del Proyecto deberán usar el cinturón de seguridad y/o todos los implementos asociados a la seguridad que el contratista estime pertinente. - El Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto será difundido a todo el personal involucrado en las maniobras y transporte sobredimensionado.
Forma de control y seguimiento	Generación de un informe interno, registros y/o fotografías que den cuenta de las medidas implementadas.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de que alguno de los camiones de transporte de carga sobredimensionada del Proyecto tenga algún evento como caída de la carga, desbarranco, choque u otro accidente de tránsito que genere detenciones no planificadas en la Ruta 9, las medidas de emergencia que se tomarán serán las siguientes: - Los escoltas del camión afectado se comunicarán vía telefónica y/o radial con el Contratista encargado, para avisar de lo ocurrido. - Si al camión afectado le preceden otros camiones de transporte de equipos, se les avisará vía telefónica y/o radial sobre el incidente a estos también.

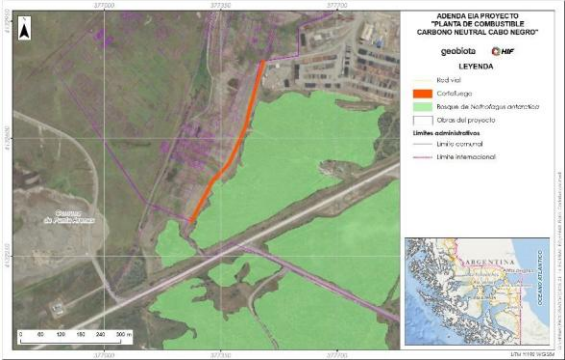
	- Una vez enterado el contratista sobre la emergencia, se comunicará con el Titular del Proyecto para informar lo acontecido, los cuales en conjunto decidirán el procedimiento a seguir dependiendo del tipo y gravedad del incidente. - Si el incidente no trajo como consecuencias lesiones al conductor, éste activará las luces de emergencia del camión, aparcará el camión, y los escoltas señalizarán el área con conos y/o señaléticas reflectantes. - El Contratista en conjunto con el titular solicitarán, luego de enterados de la situación acaecida, el equipamiento y maquinaria necesaria para remediar la contingencia (mecánicos, grúa y/o camión de reemplazo). - Se coordinará con Carabineros, Bomberos y/o Municipio el manejo y solución de la emergencia. - Se avisará vía radial la ocurrencia de emergencia y tomarán medidas para habilitar el normal funcionamiento de la ruta lo más pronto posible. - La ruta se aperturará solo cuando las autoridades (Carabineros y/o Bomberos) consideren que la emergencia fue superada. - Se permitirá el paso a los servicios de emergencia (Carabineros, Bomberos y/ Ambulancia). - Se realizará un registro fotográfico de la emergencia. Una vez finalizada la emergencia, se elaborará una investigación del incidente que contendrá la siguiente información: Antecedentes Generales: - Fecha. - Hora. - Nombre Conductor. - Patente Camión. Lugar de ocurrencia: - Carretera o camino. - Comuna. Características del lugar: - Topografía del lugar: - Condiciones climáticas del momento (lluvioso, nieve, tormentas eléctricas, etc). - Cauces de agua cercanos. Daños - Personas. - Animales. - Propiedades (casas, instituciones, edificios, etc). - Equipos y/o partes del camión afectados. Registro fotográfico de la emergencia.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SEREMI Medio Ambiente de la ocurrencia de la emergencia con consecuencia ambiental. vía telefónica y/o correo electrónico. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.

Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.7. Riesgo de incendio y explosión en las instalaciones	
Riesgo o contingencia	Incendio y explosión en las instalaciones
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Medidas preventivas generales: - Se clasificarán las zonas según probabilidad de incendio, se definirán las vías de escape y se instalarán alarmas manuales. Durante la fase de operación, en las bodegas de almacenamiento de sustancias peligrosas y otras zonas de mayor riesgo de incendio se dispondrá de un sistema de detección automática de atmósferas explosivas, y supresión de incendio. - Se identificarán las áreas con mayor riesgo de ocurrencia de incendio, donde será mandatorio el uso de elementos intrínsecamente seguros y se prohibirá expresamente cualquier actividad que pueda generar chispas, tales como encender fuego, fumar, portar o mantener elementos que puedan ocasionar chispas, etc. - Se realizarán capacitaciones antes de iniciar las obras a trabajadores que ejerzan labores en zonas con alto riesgo de incendio. Estas capacitaciones estarán enfocadas en el correcto uso de los elementos de protección, medidas preventivas y combate contra incendios. - Se instalarán señaléticas en distintas partes del Proyecto, con el objetivo de concientizar a los trabajadores y promover la prevención de incendios forestales que pudiesen afectar las instalaciones del Proyecto. - Se implementará un sistema de permisos para “trabajos en caliente”, en el que se pueda evaluar las medidas de control caso a caso cuando se ejecuten actividades con llama abierta o partículas incandescentes. - Se mantendrá un control de las sustancias químicas inflamables, manteniendo el orden y limpieza en el almacenamiento y disponiendo sólo del stock necesario. - Se exigirá máximo orden y limpieza en los sitios de almacenamiento temporal de RESDOM, RESCON, RSINP y RESPEL. - Las zonas de almacenamiento de sustancias químicas y RESPEL contarán con los pictogramas que indiquen la clasificación y tipo de riesgo que establece la NCh. 2190/2003. - Las bodegas de almacenamiento de RESPEL y RESDOM se mantendrán cerradas con candado. El ingreso solo podrá realizarlo personal debidamente autorizado. - Los materiales combustibles e inflamables serán almacenados en espacios especialmente habilitados, cumpliendo con lo dispuesto en el D.S. N°160/2008 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción “Aprueba Reglamento de Seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos” y en el D.S. N°43/2015 del Ministerio de Salud “Aprueba Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas”. - Para proteger los tanques de almacenamiento de sobrepresiones se instalarán válvulas de seguridad. - Para prevenir sobrepresiones en la tubería de importación de CO2 criogénico, dicha tubería estará

	conectada a tubería de remoción y retorno de gas y tubería de recirculación de CO2 criogénico. - Para asegurar que durante la fase de operación los procesos operen dentro de las temperaturas recomendadas por el fabricante, se implementará un sistema de enfriamiento consistente en un circuito cerrado de agua con glicol que será enfriado por aire mediante ventiladores. - Se contará con un sistema de detección de incendio estará formado por sensores de humo, llama y temperatura, con sus correspondientes alarmas, los que serán emplazados en las áreas de procesos y de almacenamiento de sustancias peligrosas. - El sistema contra incendios de la planta de Combustibles contará con una red húmeda formada por un sistema de piping o red de tuberías subterráneo, el cual alimentará a hidrantes (grifos) distribuidos a través de un anillo perimetral que cubrirá las áreas operativas (Planta de hidrógeno y combustibles sintéticos). Cada hidrante tendrá una caja de mangueras de ataque de incendio. - La Planta de Combustibles contará con un sistema de protección contra fuego y explosiones consistente en una red de agua compuesta por un tanque de almacenamiento de 2.000 m3 y dos (2) bombas. - El Sistema de detección y ataque de incendio estará diseñado bajo el estándar NFPA. En particular: - o <i>NFPA 2, Hydrogen Technologies Code.</i> - o <i>NFPA 55, Storage, Use and Handling of Compressed gases and Cryo-genic fluids in portable and stationary Containers, Cylinders and tanks.</i> - o <i>NFPA 70, National Electric Code. 36 .</i> - o <i>NFPA 497, Recommended practice for the classification of flammable liquids, gases, or vapors and of Hazardous (classified) locations for elec-trical installations in chemical process areas.</i> - Adicionalmente, las zonas con alto riesgo de incendio estarán dotadas de cabinas hidrantes (base espuma/agua) o enrolladores de manguera (base agua) según el nivel de riesgo, y como sistemas fijos de extinción se considerarán sistemas de extinción por rociadores, gas y espuma. Asimismo, en diferentes sectores de la planta habrá extintores portátiles. - Las instalaciones de almacenamiento de Combustible y otras SUSPEL contarán con un diseño sismo resistente bajo NCh 2369. - Se realizará una inspección visual de cada uno de los tableros y cableados, con el objetivo de verificar que no existan anomalías (roturas, cables desconectados, etc.). Por lo cual los operadores o personal técnico contará con entrenamiento especial para trabajos en áreas clasificadas con riesgo de incendio y/o explosión. - El sistema eléctrico de las instalaciones de almacenamiento de Combustibles y otras SUSPEL contará con dispositivos a prueba de explosión categoría ATEX. - El almacenamiento de hidrógeno considera un diseño compartimentado de 20 módulos, para limitar la propagación de incendios y mejorar la seguridad en caso de fugas. Además, cada módulo considera cilindros tipo IV con certificación de origen. - Los estanques o unidades de almacenamiento de hidrógeno, dióxido de carbono, nitrógeno y aire comprimido contarán con válvulas liberadoras de presión (PRV) y válvulas de seguridad (PSV), en caso de que se produzcan variaciones de presión significativas al interior de estos recipientes, los cuales

	estarán ajustados a un nivel de set-point que definirá los rangos de operación seguros. - El corte de emergencia actuará también en caso de detectarse humo o flama en cualquiera de los detectores de humo ubicados en las instalaciones de la planta de procesos. - Los módulos de almacenamiento de hidrógeno contarán con un diseño que contempla una lógica de control redundante, con válvulas automáticas y dispositivos de accionamiento mecánico - Los módulos de almacenamiento de hidrógeno contarán con un sistema automático de enfriamiento (rociadores), en caso de detección de llama, para evitar su presurización y el riesgo de explosión. - Se contará con muros cortafuegos para compartimentar los módulos de almacenamiento de hidrógeno (cada 4 módulos), una cubierta techada para favorecer la ventilación natural y difusión del hidrógeno en caso de fuga, con material resistente al fuego RF-90. - Se considerará la planificación y ejecución de simulacros de emergencia por incendio y/o explosión, siguiendo las directrices del Plan de Emergencias elaborado para la operación del Proyecto, a partir del Decreto N°43/2015 del MINSAL. - Se informará y mantendrá comunicación directa con el cuerpo de bomberos de la Comuna de Punta Arenas sobre el inicio de las obras y la puesta en marcha del Proyecto.
Forma de control y seguimiento	- Control periódico de las condiciones de trabajo, basado principalmente en inspecciones de terreno. - Se velará por la mejora continua de los procedimientos de trabajo de cada una de las actividades asociadas al Proyecto. - Registros de retiro de residuos. - Registros de mantención de extintores. - Registro de capacitación de instalación de tableros, cableados, entre otros. - Registro de inspección de paneles, tableros y cableados. - Registro de inspección de tanques de almacenamiento. - Registro de mantención de la maquinaria y vehículos. - Registro fotográfico de la instalación de señalética informativa de incendios forestales. - Registro de mantención de la línea cortafuego. - Registros de capacitación del personal en el manejo de SUSPEL. - Registro de simulacro de emergencia por nube tóxica, según planificación anual. - Registros de mantención preventiva del sistema de almacenamiento de amoniaco.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de incendio, se actuará de acuerdo con lo descrito a continuación: - Cualquier persona que se percate de una anomalía que pueda ser motivo de una emergencia, actuará de la siguiente manera: Avisar mediante radio, teléfono, o cualquier otro medio disponible, al Jefe de Turno. Dar la siguiente información: - o Nombre de la persona que ha detectado la emergencia. - o Ubicación exacta de la emergencia - o Tipo de emergencia. - o Equipo, material, lugar o instalación comprometida. - o Número de teléfono y ubicación de la persona que reporta la emergencia.

	- En caso de amago de incendio, intentar controlar la emergencia con los medios que tenga a su alcance, y en ningún caso arriesgando su integridad física. - En caso de incendio en tanques de almacenamiento de sustancias inflamables se debe bloquear inmediatamente la alimentación o descarga hacia y desde el tanque, y refrigerar con agua el estanque afectado y los estanques u otras instalaciones adyacentes. - En caso de no poder extinguir el incendio, avisar para la activación del Plan de Emergencia y evacuar la zona. En caso de necesidad, se paralizarán todas las operaciones de la faena o área comprometida y no se permitirá el funcionamiento de: - o Motores u otros equipos eléctricos. - o Otros equipos o vehículos que pueden provocar un punto de ignición. - Con el apoyo del eléctrico de Planta, la Brigada de Emergencias procede a desenergizar las instalaciones afectadas y a cerrar las conexiones o válvulas de alimentación de amoniaco al estanque de almacenamiento, en caso de ser posible. Al respecto, se debe destacar que la Planta contará con cierre de válvulas de forma remota, y también de activación de interruptores eléctricos desde la sala de control, por lo que eventualmente, el operador podría realizar la desenergización y cierre de válvulas de producto de manera segura, sin tener que acercarse a la instalación afectada. - Se deberá limitar el número de personas en la zona de peligro al mínimo imprescindible, controlándolos constantemente por un responsable que deberá permanecer en el exterior de la zona, el cual deberá disponer de un equipo de socorro listo para intervenir si fuera necesario. - Una vez que el Jefe de la Emergencia active el Plan, el Equipo de Intervención se desplegará para controlar el incendio y, si es posible, acordonará la zona afectada. - En el caso de un incendio exterior, próximo a los módulos de almacenamiento de hidrógeno y/o a los estanques fijos superficiales de Metanol y Gasolina, la Brigada de Emergencias podrá habilitar el sistema automático de diluvio o habilitar armadas manuales para enfriar las superficies expuestas de los módulos o estanques. Lo mismo deberá realizar en el caso de los estanques de aire comprimido y dióxido de carbono en estado gaseoso, para evitar su colapso o explosión. - En caso de incendio, el metanol arderá con llama invisible, por lo cual la Brigada de Emergencia deberá usar un método de detección, como una cámara térmica o equipo similar, para minimizar los riesgos durante el combate del fuego. - Se debe mantener la seguridad del personal, disponiendo de una vía de retirada en todo momento y utilizando los agentes extintores y EPP adecuados contra el incendio. Si la situación reviste de gravedad, se comunicará el hecho a la compañía de bomberos. - Tras la extinción del fuego, recoger efluentes contaminados por los agentes extintores y gestionarlos adecuadamente. - Una vez controlada la situación de emergencia, el Equipo de Intervención informará del hecho al Jefe de la Emergencia, decretando éste el final de esta. - En caso de detectarse un incendio que no pueda ser controlado con los recursos propios del Proyecto, derive en explosión y/o se extienda hasta el bosque nativo de Nothofagus antártica, se establecerá contacto inmediato con los cuerpos de Bomberos de la Comuna

	en la cual se emplaza el Proyecto y Corporación Nacional Forestal (CONAF), con la finalidad de solicitar apoyo para atender la emergencia y así mitigar los daños.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.8. Riesgo de incendio de bosque nativo	
Riesgo o contingencia	Incendio de bosque nativo
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Para prevenir un siniestro, se adoptarán las siguientes medidas de prevención y de control de los incendios forestales: - Construcción y mantención de cortafuego entre el perímetro de la Planta de Combustibles y el bosque nativo de Nothofagus antártica, según se muestra en figura a continuación  Capacitación del personal - Se instruirá al personal, sobre los riesgos que implica sus labores y aquellas actividades con potencial de generar un incendio forestal. Además, se le entregarán nociones teóricas básicas con respecto al comportamiento del fuego y los métodos de combate de incendios forestales. - Se proporcionará a todo personal la instrucción práctica básica sobre el combate de incendios forestales, las formas de organizarse y de actuar en la eventualidad de un siniestro, hasta que llegue el personal especializado de CONAF y/o bomberos. Estas capacitaciones se realizarán a los trabajadores anualmente; para los trabajadores nuevos al inicio; y para los trabajadores temporales al ingreso. El método de verificación de la medida considerará la firma de un registro de control de todos aquellos trabajadores capacitados en donde, además, se registrarán los temas tratados. Este registro permitirá realizar auditorías de forma

	previa al inicio de cada fase del Proyecto para identificar al personal capacitado. - Para la fase de operación, de entre los trabajadores y por turno de trabajo existirá una Brigada de Combate e Incendio, consistente en un grupo de personas capacitado y equipado para dar una primera respuesta de control ante un eventual incendio forestal, acorde a lo señalado en el DS 160/2008 en su Art. 294. Este personal puede desarrollar labores secundarias en la construcción y operación, actividades que quedaran relegadas en caso de producirse un incendio forestal, priorizando las labores de evaluación, ataque inicial y/o control de focos (mediante métodos rudimentarios) hasta que llegue personal especializado (CONAF). Esta cuadrilla contará con un jefe que coordinará las actividades en terreno y se comunicará directamente con el Encargado de Emergencias, respecto a las acciones a seguir. Se realizará un simulacro anual para determinar puntos débiles o mejoras Plan de Emergencia, con el fin de realizar correcciones y/o optimizaciones de los procedimientos. <u>Vigilancia</u> - Existirá una inspección técnica, a cargo del jefe de cada equipo de trabajo, el cual estará encargado de la vigilancia del área de trabajo y las zonas contiguas con presencia de bosque. Dentro de sus funciones, estará la detección permanente de acciones y condiciones inseguras que estén ocurriendo durante el desarrollo de las actividades de dicho equipo. - Todo el personal que trabaje o este de visita en faenas del Proyecto deberá conocer el plan de emergencias y la forma de actuar, en particular se reforzará la forma de alertar (número telefónico o frecuencia radial en su defecto) al Encargado de Emergencias para informar el inicio o desarrollo de un incendio forestal. - Se contempla facilitar a la comunidad cercana (predios vecinos, empresas aledañas) un número de contacto para alertar de incendios cercanos y/o en el área del Proyecto <u>Señalética</u> - Se instalará señalética en cada frente de trabajo mientras estos permanezcan activos durante la etapa de construcción y operación, que deberá instalarse previo al inicio de los trabajos. La información que contendrán será dedicada a la prevención de incendios forestales incluyendo la prohibición de uso de fuego, y los números de emergencia de CONAF (130), Bomberos (132) y el Encargado de Emergencias. - Una vez instalada, como método de respaldo y registro de la instalación de señalética se tomarán fotografías, registros de coordenadas y características generales de su instalación en cada frente de trabajo activo. La mantención de la señalética será anual durante la etapa de construcción y bianual durante la operación, donde se revisará el estado de cada señalética y se realizará las correcciones y mejoras pertinentes. <u>Control de riesgo</u> - Solo personal autorizado podrá ingresar al área de trabajo, con la respectiva capacitación respecto al Plan de Emergencias. <u>Reducción del peligro de ocurrencia</u> - Los desechos del proceso de la construcción y mantención de la faja cortafuegos y la faja con reducción de combustibles serán agrupados y luego trozados y chipeados, este chip será dispuesto en la zona de acopio de escarpe para que se descomponga y aporte materia orgánica al suelo.

	- Los operarios no fumarán durante las faenas de construcción y mantención de la faja cortafuegos y faja de reducción de combustibles. Asimismo, existirá prohibición de fumar, encender fogatas, cocinillas, o cualquier otra actividad relacionada con el uso del fuego no autorizada, en las instalaciones del Proyecto y sus alrededores, para todos los trabajadores durante las fases de construcción y operación del Proyecto. - Los combustibles serán almacenados en lugares seguros y aislados acorde a las normativas sectoriales vigentes. El transporte de combustible a los lugares de las faenas se realizará usando envases certificados para la carga de combustible. La carga de combustible se realizará solo en lugares previamente dispuestos con dicho fin y que cuenten con las medidas apropiadas para ello y alejadas al menos 50 metros del bosque más cercano. <u>Herramientas y equipos de combate</u> - Además de los equipos y herramientas que se utilice para realizar la faena de roce (desbrozadora, motosierra), habrá herramientas e implementos básicos para el combate inicial de un incendio por el equipo capacitado para tales fines, mientras ingresa personal experto, tales como palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ropa ignífuga y elementos de protección personal. <u>Maquinaria y equipos de apoyo</u> - Durante la etapa de construcción la maquinaria de apoyo será la misma utilizada en las obras de construcción del Proyecto, es decir, camiones, palas mecánicas y bulldozers, etc. Por su parte en la etapa de operación se dispondrá de un camión cisterna con al menos 8.000 litros, con bomba centrífuga y manguera con pitón de 2 pulgadas, que aportará en el ataque inicial o control de focos de un siniestro declarado en la cercanía a algún camino
Forma de control y seguimiento	- Control periódico de las condiciones de trabajo, basado principalmente en inspecciones de terreno. - Se velará por la mejora continua de los procedimientos de trabajo de cada una de las actividades asociadas al Proyecto. - Registros de retiro de residuos. - Registros de mantención de extintores. - Registro de capacitación de instalación de tableros, cableados, entre otros. - Registro de inspección de paneles, tableros y cableados. - Registro de inspección de tanques de almacenamiento. - Registro de mantención de la maquinaria y vehículos. - Registro fotográfico de la instalación de señalética informativa de incendios forestales. - Registro de mantención de la línea cortafuego. - Registros de capacitación del personal en el manejo de SUSPEL. - Registro de simulacro de emergencia por nube tóxica, según planificación anual. - Registros de mantención preventiva del sistema de almacenamiento de amoníaco.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- Dentro de la estructura de operaciones del Proyecto, se designará una persona Encargada de Emergencias, el que deberá contar con experiencia en el tema de incendios y que tendrá por objeto recibir información de los equipos de trabajo u otras fuentes, disponer o instruir el traslado de mayores recursos y personal si fuere necesario, así como realizar la coordinación con CONAF de la Oficina Provincial, para solicitar la participación de brigadas profesionales de combate de incendios. Esta persona estará

	equipada con un teléfono celular y equipo de radio cumpliendo, además, otras funciones que le sean asignadas. - Se dotará de un teléfono celular o equipo de radio al jefe de cada frente de trabajo, con el propósito que comunique de inmediato cualquier emergencia que se pudiese producir durante las faenas e informar de los antecedentes del incendio (superficie, magnitud, sector, tipo de combustible, topografía, entre otros) al encargado de emergencia. - El jefe del equipo de la cuadrilla de combate inicial de incendios deberá reportar la situación del siniestro y coordinar acciones a realizar con el grupo con el Encargado de Emergencia <u>Detección oportuna</u> - En todos los frentes de trabajo existirá un equipo de comunicaciones (radio) para dar aviso en caso de que ocurra un siniestro y recibir las instrucciones para iniciar el combate, cuando corresponda. Estos equipos de radio serán complementarios al uso de celular, en caso de existir sectores con baja cobertura de telefonía móvil. - Los avisos de parte de la comunidad ya sean de predios o industrias vecinas, que se refieran a alertas de incendios en o cercanos al proyecto serán referidos al Encargado de Emergencia quien determinará las acciones a seguir, en base a los antecedentes. <u>Organización de medios de combate</u> - El personal que se encuentre más cerca del incendio o que primero visualice su ocurrencia, dará aviso de inmediato al Encargado de Emergencias y proporcionará todos los antecedentes que sean necesarios, tales como: tipo y cantidad de combustible que se está quemando, recursos amenazados, disponibilidad de agua, vías de acceso, estimación de la superficie afectada hasta ese momento, topografía del lugar, condiciones meteorológicas, como dirección y fuerza del viento, y, principalmente, si se requiere de más personal para el combate. - El Encargado de Emergencias comunicará de inmediato a CONAF la ocurrencia del incendio, cualquiera sea la superficie y magnitud de éste, entregando también los demás antecedentes, con el objeto de que dicha institución tenga conocimiento del hecho desde el primer momento y se comiencen a realizar las evaluaciones necesarias. Para ello, se deberá llamar al 130, número oficial de emergencia de CONAF. Aun cuando el jefe de cuadrilla deberá ser el encargado de esta tarea, todos los integrantes de la cuadrilla deben ser informados del procedimiento. Adicionalmente el Titular compromete a adoptar las siguientes acciones: - Difundir los números de contacto y/o medios de comunicación internos -con los cuales cuenta el Titular para estos fines- entre la comunidad cercana al Proyecto. Esto con la finalidad de facilitar el aviso y detección de manera oportuna de posibles focos de incendio. Esta medida será implementada anualmente previa a la temporada de incendios. - En caso de siniestros de mayor envergadura si CONAF envía brigadistas contra incendios al lugar, el personal de la empresa que se encuentre en el lugar se pondrá a las órdenes del jefe de incendio. Del mismo modo, el Titular compromete facilitar todos los equipos y/o implementos de los que disponga para controlar de manera lo más acelerada posible el incendio. - Se instruirá a los trabajadores para un adecuado proceder ante un eventual incendio (evacuación y avisos correspondientes a la brigada interna del titular, CONAF, Bomberos y autoridades competentes) En caso de que equipos y/o herramientas del cuerpo de Bomberos o

	CONAF dañadas durante el combate de focos en el área del Proyecto, el Titular del Proyecto compromete la restitución de éstas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.9. Riesgo de derrame/fuga de sustancias químicas por manipulación o almacenamiento	
Riesgo o contingencia	Derrame/fuga de sustancias químicas por manipulación o almacenamiento
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Manejo y almacenamiento de sustancias químicas en bodegas: - Las bodegas de almacenamiento de sustancias químicas cumplirán con los requerimientos dispuestos en el D.S. N° 43/2015 del Ministerio de Salud, en cuanto a materialidad y diseño. - Se capacitará a todo el personal involucrado en la manipulación y almacenamiento de sustancias químicas. - Disposición de medios de contención y limpieza de derrames. - Disposición en el recinto de las Hojas de Seguridad (HDS) de las sustancias químicas almacenadas. - El abastecimiento de las sustancias químicas será mediante un proveedor autorizado. Las HDS de las sustancias químicas a utilizar se adjuntan en el Anexo 1-H del capítulo 1 del EIA. - Se mantendrá un inventario de ingreso y salida de sustancias químicas en el Proyecto. - No se mantendrá un sobre-stock de sustancias químicas en las instalaciones del Proyecto. - Exigencia sobre el uso obligatorio de elementos de protección personal (EPP) durante la manipulación de sustancias químicas. Manejo y almacenamiento de sustancias químicas en tanques: - El almacenamiento de sustancias químicas en tanques se ajustará a lo dispuesto en el D.S. N° 43/2015 del Ministerio de Salud. - Los estanques contarán con los correspondientes sistemas de control de incendios y de derrame. - Para proteger los tanques de sobrepresiones se instalarán válvulas de seguridad. - Se realizarán inspecciones visuales periódicas a los tanques y a las válvulas de seguridad, además de pruebas de presión. Todos los estanques tendrán

	cámaras y mirillas para el desarrollo de estas inspecciones. - Los estanques superficiales de Combustibles líquidos y otras sustancias peligrosas líquidas contarán con un pretil de contención para derrames cada uno, de un volumen equivalente a un 110 % del volumen máximo del estanque, cumpliendo con el artículo 122 del Decreto 43/2015 del MINSAL. - Los estanques de Combustibles contarán con válvulas de aislamiento de emergencia, para cortar o aislar el flujo de combustible en caso de fugas o derrames. - En los pretiles de contención de los estanques de Metanol y Gasolina, se habilitarán sensores de conductividad eléctrica para detectar a tiempo posibles fugas o derrames, permitiendo así la implementación oportuna de las medidas de mitigación. - Los estanques de Metanol y Gasolina contarán con sensores de nivel y alarmas para evitar el sobrellenado, previniendo así posibles derrames. - Los estanques o esferas de dióxido de carbono (CO2) consideran un sistema de cortinas de agua y un sistema de drenaje para potenciales derrames, permitiendo la mitigación y contención de posibles fugas de CO2 mediante precipitación y control ambiental. - Los estanques o unidades de almacenamiento de Combustibles y otras sustancias peligrosas contarán con un programa de inspecciones y mantenimiento preventivo, a cargo de personal interno y externo especializados. - Para prevenir posibles fugas o derrames, los estanques superficiales de Gasolina, Metanol, y los cilindros horizontales enterrados de GL contarán con su correspondiente certificación de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), la que deberá ser renovada a intervalos regulares según instrucciones de la SEC.
Forma de control y seguimiento	- Registro de inspección semanal sobre las condiciones de trabajo y bodegas de almacenamiento temporal de sustancias químicas basado principalmente en inspecciones de terreno. - Autorización sanitaria para el almacenamiento transitorio de sustancias químicas. - Registros de capacitación y entrenamiento del personal que se desempeña en las unidades de proceso y almacenamiento de sustancias peligrosas. - Registro de planificación de simulacros de emergencias. - Registros de mantenimiento preventivo de las unidades de almacenamiento de Combustibles y sustancias peligrosas almacenadas en estanques y cilindros. - Registros de inspecciones planeadas preventivas de seguridad a las unidades de almacenamiento de sustancias peligrosas. - Procedimiento de manipulación y almacenamiento seguro de sustancias peligrosas en estanques y bodegas. - Hojas de seguridad de las sustancias peligrosas, según NCh 2245/2021. - Resoluciones sanitarias para el funcionamiento de los estanques y bodegas de sustancias peligrosas. - Certificados de la SEC de las unidades de almacenamiento de Combustibles
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En el caso de derrame de cualquier sustancia química, los pasos a seguir para su control son: - Una vez se detecte el derrame, avisar al Jefe de la Emergencia para activar el Plan de Emergencia.

	- Avisar al Equipo de Intervención para que se dirija a la zona del derrame, contando con los equipos de protección personal adecuados. - En caso de derrame de sustancias combustibles, se deberá estar preparado para actuar en caso de incendio. - Contener el derrame con suficiente cantidad de material absorbente. - En aquellos lugares donde el suelo fuese relativamente impermeable y el derrame no estuviese penetrando la tierra rápidamente, se deberá contener el derrame. Para lo anterior, se excavará o construirá una depresión poco profunda o una berma de superficie en el sendero del derrame, con esto se detendrá y contendrá el flujo y se minimizará el área afectada. - Descontaminar el área afectada. Recuperar y almacenar los materiales contaminados en tambores con tapa, para ser gestionado como RESPEL. - Almacenar dichos contenedores, al interior de la Bodega RESPEL del Proyecto, en un sector con piso impermeable, control de derrame, bajo techo y señalizado. - Disponer dichos residuos en sitios autorizados, conforme al procedimiento de manejo de RESPEL. - Descontaminar los equipos de protección y limpiar y reponer todo el equipo de emergencia empleado. - En aquellos lugares donde los derrames se contuviesen tras una berma o dentro de un área de depresión, todos los fluidos se bombearán hacia un estanque de retención y, posteriormente, se enviarán, por camión, a lugar autorizado para realizar su eliminación o disposición final. - En los lugares donde el derrame se encontrará ampliamente disperso en el terreno, el material absorbente se esparcirá, mezclará con el suelo y amontonará libremente, y luego será tratado como RESPEL. - En caso de fugas de GL desde los tanques de almacenamiento, bloquear la alimentación hacia y desde los estanques, tratar de confinar el gas licuado que escurre en un punto alejado de los tanques de almacenamiento o instalaciones, y habilitar sistema de neblina de agua. - Una vez controlada la situación de emergencia, el Equipo de Intervención informará del hecho al Jefe de la Emergencia, decretando éste el final de esta. - Se realizará un seguimiento de la emergencia, recopilando toda la información sobre el tamaño, contenido y ubicación del derrame, además de las medidas de respuesta que se hayan tomado. Lo anterior, permitirá establecer el monitoreo que será necesario implementar a largo plazo para asegurar que el impacto ambiental que hubiese causado dicho suceso fuese corregido. - Se deberá establecer la causa del derrame y las medidas correctivas y de protección ambiental del caso. Además, se deberá dar aviso a las autoridades o servicios competentes, así como notificar a la Superintendencia de Medio Ambiente.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SEREMI Medio Ambiente y SEREMI de Salud, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental.

	Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.10.Riesgo de derrame/fuga de RESPEL por manipulación o almacenamiento	
Riesgo o contingencia	Derrame/fuga de RESPEL por manipulación o almacenamiento
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Bodegas RESPEL
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Manejo y almacenamiento de RESPEL: - Las características constructivas de la bodega de almacenamiento temporal darán cumplimiento a los requerimientos dispuestos en el D.S. N° 148/2003 del Ministerio de Salud, “Aprueba Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos”. - Las instalaciones de almacenamiento temporal de residuos peligrosos contarán con la debida autorización de la Seremi de Salud correspondiente, conforme con el PAS 142 del Proyecto. - Los trabajadores asociados a la instalación de almacenamiento estarán debidamente capacitados para la manipulación y almacenamiento de residuos peligrosos. Las capacitaciones estarán orientadas en recibir instrucciones específicas en forma oral y escrita en: - o Propiedades y peligros de los residuos y su manejo seguro. - o Clasificación de residuos. - o Hojas de datos de seguridad y su contenido. - o Procedimiento para almacenamiento seguro. - o Uso correcto de elementos de protección personal. - o Procedimientos de actuación en caso de una eventual emergencia - Se realizará una inspección semanal para verificar que el sistema de contención de derrames se encuentre operativo (limpio y/o cuente con capacidad para contener posibles derrames). - Disposición de medios de contención y limpieza de derrames en la instalación de almacenamiento. - Se mantendrán las hojas de datos de seguridad y estarán a disposición del personal y de la Autoridad que las requiera. - Se mantendrá un inventario de ingreso y salida de los residuos que se almacenan. - Se realizará una inspección semanal a todos los contenedores/recipientes de almacenamiento, con el objetivo de verificar que se encuentren en buen estado y sin fugas, debidamente tapados y señalizados con el tipo de residuo que contienen.

	- El almacenamiento será de un único piso y estable por sí solo. No se utilizarán los muros o cierre perimetral de la bodega para apoyar y/o estabilizar los recipientes de almacenamiento de residuos. - Se exigirá máximo orden y limpieza al interior de la instalación de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. - Los residuos peligrosos serán transportados y llevados a disposición final por una empresa autorizada para tal fin. - Por otra parte, se contará con un sistema de manejo de derrames de aguas contaminadas consistente en tuberías y pozos intermedios más pequeños para bombear a los correspondientes tanques de almacenamiento el agua contaminada que pudiera derramarse durante el proceso productivo, para su posterior tratamiento y reincorporación al proceso. Cuando el agua de proceso derramada no pueda ser recolectada en puntos específicos definidos y limitados, se diseñarán áreas de concreto impermeable con pretilas para la recolección y descarga a los tanques.
Forma de control y seguimiento	- Registro y copia de autorización de funcionamiento de empresa contratista proveedora del servicio de retiro y disposición final de RESPEL. - Registro de inspección semanal sobre las condiciones de trabajo y bodegas de residuos peligrosos, basado principalmente en inspecciones de terreno. - Registro de ingreso y egreso de residuos peligrosos. - Registros del sistema de declaración y seguimiento electrónico de residuos peligrosos (SIDREP). - Registro de capacitaciones al personal. - Autorización sanitaria para el almacenamiento transitorio de RESPEL.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En el caso de derrame de RESPEL, los pasos a seguir para su control son: - Una vez se detecte el derrame, avisar al Jefe de la Emergencia para activar el Plan de Emergencia. - Avisar al Equipo de Intervención para que se dirija a la zona del derrame, contando con los equipos de protección personal adecuados. - En caso de derrame de sustancias combustibles, se deberá estar preparado para actuar en caso de incendio. - Contener el derrame con suficiente cantidad de material absorbente. - En aquellos lugares donde el suelo fuese relativamente impermeable y el derrame no estuviese penetrando la tierra rápidamente, se deberá contener el derrame. Para lo anterior, se excavará o construirá una depresión poco profunda o una berma de superficie en el sendero del derrame, con esto se detendrá y contendrá el flujo y se minimizará el área afectada. - Descontaminar el área afectada. Recuperar y almacenar los materiales contaminados en tambores con tapa, para ser gestionado como RESPEL. - Almacenar dichos contenedores, al interior de la Bodega RESPEL del Proyecto, en un sector con piso impermeable, control de derrame, bajo techo y señalizado. - Disponer dichos residuos en sitios autorizados, conforme al procedimiento de manejo de RESPEL. - Descontaminar los equipos de protección y limpiar y reponer todo el equipo de emergencia empleado.

	- En aquellos lugares donde los derrames se contuviesen tras una berma o dentro de un área de depresión, todos los fluidos se bombearán hacia un estanque de retención y, posteriormente, se enviarán, por camión, a lugar autorizado para realizar su eliminación o disposición final. - En los lugares donde el derrame se encontrará ampliamente disperso en el terreno, el material absorbente se esparcirá, mezclará con el suelo y amontonará libremente, y luego será tratado como RESPEL. - En caso de fugas de GL desde los tanques de almacenamiento, bloquear la alimentación hacia y desde los estanques, tratar de confinar el gas licuado que escurre en un punto alejado de los tanques de almacenamiento o instalaciones, y habilitar sistema de neblina de agua. - Una vez controlada la situación de emergencia, el Equipo de Intervención informará del hecho al Jefe de la Emergencia, decretando éste el final de esta. - Se realizará un seguimiento de la emergencia, recopilando toda la información sobre el tamaño, contenido y ubicación del derrame, además de las medidas de respuesta que se hayan tomado. Lo anterior, permitirá establecer el monitoreo que será necesario implementar a largo plazo para asegurar que el impacto ambiental que hubiese causado dicho suceso fuese corregido. - Se deberá establecer la causa del derrame y las medidas correctivas y de protección ambiental del caso. Además, se deberá dar aviso a las autoridades o servicios competentes, así como notificar a la Superintendencia de Medio Ambiente.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SEREMI Medio Ambiente y SEREMI de Salud, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.11. Riesgo de rotura o falla del sistema dosificación desinfectante en tubería de aducción	
Riesgo o contingencia	Rotura o falla del sistema dosificación desinfectante en tubería de aducción
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Sistema de captación de agua de mar

Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- El diseño y construcción del sistema se realizará bajo las especificaciones de la ingeniería de detalle. - Realizar mantenciones periódicas preventivas y correctiva de los equipos y conducciones - El sistema de inyección contará con sensores para la detección temprana de fugas. - Todas las tuberías y equipos contarán con certificación de calidad. - Las soldaduras y montaje contarán con pruebas de calidad previo a su funcionamiento
Forma de control y seguimiento	- Registro de mantenciones e inspección - Especificaciones técnicas de diseño - Certificado de calidad de equipos y tuberías - Registro de pruebas de calidad
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- Detención del proceso de inyección - Aviso inmediato al Director y Jefe de emergencia
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SEREMI Medio Ambiente y SEREMI de Salud, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.12. Riesgo de derrame de combustible al suelo durante el abastecimiento	
Riesgo o contingencia	Derrame de combustible al suelo durante el abastecimiento
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- El almacenamiento y carga de combustible cumplirá con lo dispuesto en el D.S. N° 160/2008 Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos y sus modificaciones. - Para el abastecimiento de combustible se instalarán tanques de almacenamiento de combustibles diésel y gasolina con certificación SEC. - La carga se realizará con equipo expendedor que incluye manguera, bomba y pistola, todos ellos con certificación SEC. - En la zona de carga de combustible se implementarán kits antiderrames con materiales absorbentes. - Se implementará un procedimiento escrito y sistematizado para la carga segura de combustible.

	- Se realizará capacitación al personal involucrado en el proceso de carga con objeto de conocer sus riesgos y medidas preventivas durante la manipulación. - Se mantendrá en todo momento extintores de polvo químico seco en la zona de carga de combustible. - Se prohibirá la carga de combustible a equipos, maquinaria y/o vehículos en zonas no dispuestas para tal fin.
Forma de control y seguimiento	- Registro y copia de autorización de funcionamiento de empresa contratista proveedora del servicio de abastecimiento de combustible. - Registros de capacitaciones a los trabajadores sobre procedimiento de carga de combustible. - Registros de inspecciones de las condiciones del área de carga tanto respecto a la superficie como también a los elementos de contención disponibles. - Registro de observación aleatoria de la maniobra de carga de combustible para asegurar que sea realizada según procedimiento establecido.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
- Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Aviso inmediato a director y jefe de emergencia quien evaluará la magnitud de la emergencia y establecerá las medidas específicas, dentro de las cuales se deberá considerar: - Aviso a la autoridad respectiva (DIRECTEMAR y SMA). - Detener de manera inmediata el sistema de dosificación. - Contener y controlar la fuga con el objetivo de evitar que se disperse - Identificar el área afectada. - Limpieza mediante la recuperación de la sustancia derramada ya sea con material absorbente o bien algún equipo mecánico. - Evaluar la magnitud y efectos asociados. - Planificar las actividades de vigilancia una vez recuperada la sustancia derramada. - Las áreas con vegetación eventualmente afectadas por el derrame serán removidas del terreno junto con el suelo contaminado. El sector afectado será revegetado mediante hidrosiembra con una mezcla de especies forrajeras, priorizando aquellas presentes en la zona, ya naturalizadas y con aptitud ganadera. Posterior a la siembra se evaluará la germinación y recuperación de la cubierta vegetal. El seguimiento se realizará hasta que el área alcance coberturas iguales o superiores al 60% a los 24 meses de realizada la intervención.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto comunicará dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), y DIRECTEMAR, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas.

	- Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.13.Riesgo de derrame de RESDOM, RESCON y RSINP por manipulación o almacenamiento inadecuado	
Riesgo o contingencia	Derrame de RESDOM, RESCON y RSINP por manipulación o almacenamiento inadecuado
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Las áreas de almacenamiento temporal de RESDOM, RESCON y RSINP cumplirán con todos los estándares exigidos por la normativa aplicable. - Todos los contenedores de almacenamiento temporal de RESDOM se mantendrán totalmente sellados a fin de impedir la proliferación de olores, posibles derrames e impedir el acceso a los animales silvestres. - Se mantendrán los contenedores en buenas condiciones, reemplazando aquellos contenedores que no posean las condiciones apropiadas, y que pudieran significar un riesgo de esparcir residuos o cuya manipulación sea insegura a los trabajadores ante superficies sobresalientes o averías. - Se capacitará al personal que realizará el manejo de RESDOM, RESCON y RSINP. - Se prohibirá la disposición de RESDOM, RESCON y RSINP en zonas no autorizadas para tal fin. - Se ejecutarán inspecciones periódicas en el área de emplazamiento de las obras del - Proyecto a fin de identificar rápidamente residuos dispuestos en zonas no autorizadas por parte de terceros que puedan originar la formación de microbasurales. - El retiro y disposición final de los RESDOM, RESCON y RSINP será ejecutado por parte de empresas autorizadas para tal fin. - En caso de transportarse residuos en camión tolva, estos camiones serán encarpados previamente.
Forma de control y seguimiento	- Autorización sanitaria para el almacenamiento transitorio de este tipo de residuos. - Registro de capacitaciones al personal sobre el manejo y sitios de almacenamiento temporal de RESDOM y RSINP. - Registro de retiro y disposición final de RESDOM y RSINP por parte de empresas autorizadas. - Registros del sistema de declaración y seguimiento electrónico de residuos (SINADER).
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- Recolección por personal capacitado para tales efectos, empleando los EPP correspondientes. - Disponer los residuos recolectados al interior de bolsas plásticas, y posteriormente al interior de un contenedor en buenas condiciones. - Verificar que todo el lugar quede limpio, libre de residuos antes de dar por terminado el evento. - Las áreas con vegetación eventualmente afectadas por el derrame serán removidas del terreno junto con el suelo contaminado. El sector afectado será revegetado mediante hidrosiembra con una mezcla de especies forrajeras, priorizando aquellas presentes en la zona, ya

	naturalizadas y con aptitud ganadera. Posterior a la siembra se evaluará la germinación y recuperación de la cubierta vegetal. El seguimiento se realizará hasta que el área alcance coberturas iguales o superiores al 60% a los 24 meses de realizada la intervención.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SEREMI Medio Ambiente y SEREMI de Salud, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.14. Riesgo de filtraciones o rotura de tuberías de Metanol y Gasolina	
Riesgo o contingencia	Filtraciones o rotura de tuberías de Metanol y Gasolina
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y operación.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	- Tubería y sistema de exportación de metanol - Tubería y sistema de exportación de Gasolina
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Se implementarán sensores de ultrasonido que permitirán la inspección en línea y detección temprana de grietas, defectos como la corrosión y fallas de soldadura. Adicionalmente, se ejecutarán inspecciones visuales periódicas en terreno y pruebas de presión, las cuales serán registradas en el Plan de Mantenimiento e Inspección de la planta. - Complementariamente, para las actividades de mantención se utilizará el dispositivo PIG inteligente o SPIG (Smart Pipeline Internal Gauge) que, además de efectuar labores de limpieza, permite detectar defectos geométricos que evidencien rupturas o desgaste de material en la tubería. Este dispositivo, dotado con instrumentos para la medición del espesor y radio interno de la tubería, se coloca al interior de la tubería por medio de trampas de envío y recibo, y la recorre en su totalidad aprovechando a su favor la presión del fluido transportado. Estas trampas consisten en arreglos de tuberías, válvulas y accesorios que posibilitan la colocación del PIG de una manera fácil, rápida y sin interrumpir el servicio de transporte de gasolina.
Forma de control y seguimiento	- Monitoreo del comportamiento estructural de la tubería en tiempo real. - Informe de mantenciones.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- Recolección por personal capacitado para tales efectos, empleando los EPP correspondientes. - Disponer los residuos recolectados al interior de bolsas plásticas, y posteriormente al interior de un contenedor en buenas condiciones.

	- Verificar que todo el lugar quede limpio, libre de residuos antes de dar por terminado el evento. - Las áreas con vegetación eventualmente afectadas por el derrame serán removidas del terreno junto con el suelo contaminado. El sector afectado será revegetado mediante hidrosiembra con una mezcla de especies forrajeras, priorizando aquellas presentes en la zona, ya naturalizadas y con aptitud ganadera. Posterior a la siembra se evaluará la germinación y recuperación de la cubierta vegetal. El seguimiento se realizará hasta que el área alcance coberturas iguales o superiores al 60% a los 24 meses de realizada la intervención.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SEREMI Medio Ambiente y SEREMI de Salud, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.15. Riesgo de derrame/fuga de GL durante carga en camiones-tanque	
Riesgo o contingencia	Derrame/fuga de GL durante carga en camiones-tanque
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Zona de carga de GL (gas licuado)
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- La carga del GL se realizará en la zona especialmente habilitada para la carga de GL, la cual cumplirá con lo dispuesto en el D.S. N° 160/2008 Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos y sus modificaciones. Esta zona dispondrá de sistemas de seguridad y sistemas de detección y control de incendios - Adicionalmente, alrededor de esta zona se proyecta un sistema de canaletas para el escurrimiento de GL que eventualmente pudiera derramarse, siendo conducido a una cámara enterrada para su posterior disposición al sistema general de tratamiento de aguas de la planta. - Se implementará un procedimiento escrito y sistematizado para el proceso de carga de GL. - El personal involucrado en el proceso de carga será capacitado de manera que esté en conocimiento de los riesgos y las medidas preventivas que se deben adoptar
Forma de control y seguimiento	- Registros de capacitaciones a los trabajadores sobre procedimiento de carga de combustible. - Registros de inspecciones de las condiciones del área de carga tanto respecto a la superficie como también a los elementos de seguridad disponibles.

Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de derrame/fuga de GL durante la carga de los camiones-tanque, se deberán ejecutar las siguientes acciones: - Se reportará al Jefe de la Emergencia para activar el Plan de Emergencia y ordenar la detención inmediata de la alimentación de GL. - Se bloqueará el acceso a vehículos y se detendrán los motores. - Se cortará la energía eléctrica que alimenta el área de la trayectoria de la nube de gas (fracción del GL que se evapora a temperatura ambiente). - Se aplicará agua en forma de neblina en el sector de la fuga para reducir o desviar la nube de gas y diluir la fase líquida del GL, evitando que alcance el límite inferior de inflamabilidad. - El Equipo de Intervención utilizará vestimenta de protección encapsulada y operará siempre de espalda al viento. - Se mantendrá el área aislada hasta que se decrete el fin de la emergencia. - Si es que llegara a explotar la nube de gas e incendiar el punto de escape, adoptar las siguientes medidas: - o No intentar apagar el fuego, a menos que se tenga seguridad de que la fuga esté controlada. La llama que sale del punto de escape permite que se queme y se consuma de manera inmediata, mientras que si se trata de apagar el gas podría continuar escapando y causar una explosión. - o Proceder a refrigerar con agua las áreas inmediatamente adyacentes para que el fuego no se extienda. - o Si el incendio se sale de control se establecerá contacto inmediato con los cuerpos de Bomberos de la Comuna en la cual se emplaza el Proyecto y Corporación Nacional Forestal (CONAF), con la finalidad de solicitar apoyo para atender la emergencia y así mitigar los daños. - Una vez controlada la situación de emergencia, el Equipo de Intervención informará del hecho al Jefe de la Emergencia, decretando éste el final de esta.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SEREMI Medio Ambiente y SEREMI de Salud, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.

Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.16.Riesgo de depositación de chips de madera en el mar	
Riesgo o contingencia	Depositación de chips de madera en el mar
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Biomasa
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Para evitar o reducir caída de chips de madera se extenderá una lona entre el buque y el puerto para contener los chips de madera. Adicionalmente, se dispondrá de una cuadrilla encargada de la remoción del material depositado en la lona y/o acumulado en la superficie del muelle a través del uso de escobillones y palas. - Una vez cargados los camiones con los chips de madera, estos vehículos serán encarpados inmediatamente. - Se realizarán inspecciones visuales y físicas de hermeticidad del encarpado. - Solamente se autorizará la salida de los camiones una vez se valide el correcto encarpado de estos.
Forma de control y seguimiento	Registro de implementación de la medida
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de caída de chips de madera en grandes cantidades durante el carguío de los camiones se adoptarán las siguientes medidas: - Se detendrá inmediatamente el proceso de carguío. - Se extraerán los chips de madera del mar. - Se realizará la limpieza manual del muelle.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.17.Riesgo de liberación de gases a la atmósfera debido a emergencia general y detención total o parcial de la planta	
Riesgo o contingencia	Liberación de gases a la atmósfera debido a emergencia general y detención total o parcial de la planta
Fase del proyecto a la que aplica	Operación

Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Elaboración de procedimiento de detención segura para el área involucrada. - Implementar y operar un sistema de venteo seguro de gases en casos de paradas de planta no previstas. - Elaboración de procedimiento ante fallas en sistemas de suministros, tales como aire, agua, sistema de enfriamiento, aire, energía eléctrica, fallas en bombas de alimentación y recirculación, entre otros aspectos - Capacitación periódica a los operadores sobre las acciones a seguir en caso de fallas en los equipos y suministros. - Implementación de medidores de flujo, temperatura y presión en los equipos que contienen gases, para detección temprana de cambios en las condiciones de operación.
Forma de control y seguimiento	- Procedimientos de operación vigentes en las instalaciones de la planta. - Registro de capacitaciones de los operadores. - Sistema de control de las variables de operación. - Registro de mantenciones e inspecciones a la planta.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Ante falla parcial de alguno de los equipos que contienen gases o una detención total de la planta se procederá a: - Detener automáticamente las alimentaciones a dichos equipos. - Vaciar los equipos enviando los gases al venteo seguro. - Revisión de los equipos que contienen fracciones líquidas para revisión de su condición - Revisión del origen de la falla y corrección
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SEREMI Medio Ambiente de la ocurrencia de la emergencia con consecuencia ambiental. vía telefónica y/o correo electrónico. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.18.Riesgo de formación de nube tóxica	
Riesgo o contingencia	Formación de nube tóxica
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Planta de combustible
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Las medidas de prevención son las siguientes: - El sistema de detección y contención de fugas de amoniaco estará diseñado bajo el estándar NFPA y normativa chilena. En particular:

	○ NFPA 55. Almacenamiento, uso y manejo de gases comprimidos y fluidos criogénicos en contenedores, cilindros y tanques portátiles y estacionarios. ○ NFPA 15. Norma para sistemas fijos de protección contra incendios en base a agua pulverizada. ○ NFPA 715. Fuga de gases tóxicos y explosivos. ○ Decreto N°43/2015 del MINSAL. Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas. - El sistema de detección de fugas de amoniaco estará formado por sensores de detección de amoniaco, los que estarán instalados en el área de almacenamiento de amoniaco. Todos los sensores reportarán alarmas a la sala de control, de donde se activarán los planes emergencia por fuga. - La instalación de almacenamiento de amoniaco contará con un diseño sismo resistente en base a la NCh 2369. - El diseño de las instalaciones contempla una lógica de control redundante con válvulas automáticas y dispositivos de accionamiento mecánico. - La tubería de amoniaco contempla el monitoreo de la presión y flujo másico, para detectar cualquier potencial liberación de amoniaco gaseoso, que pueda verificarse en la conexión entre la tubería y el estanque. - El almacenamiento de amoniaco en el estanque superficial contempla válvulas liberadoras de presión (PSV) y válvulas de seguridad (PSV), en caso de que se produzcan variaciones de presión significativas al interior de este, el cual estará ajustado a un nivel de set point que definirá los rangos de operación seguros. - El sistema de almacenamiento de amoniaco contará con la instrumentación requerida para seguridad y monitoreo de variables críticas como presión, temperatura y nivel, basado en referencias internacionales (norma IEC 61508) y nacionales que garanticen un sistema de seguridad y confiabilidad adecuados. - El estanque de amoniaco incorporará en su diseño un sistema de diluvio elaborado en función de NFPA 15. - Se dispondrá de equipos para la habilitación manual de cortinas de agua tipo “hydroschild”, no inferiores a 500 [lpm], para reforzar el sistema de precipitación de nubes asfixiantes en áreas de proceso, hasta el sistema de transporte onshore, con el fin de restringir el movimiento horizontal de la nube de amoniaco. - El estanque fijo superficial para el almacenamiento de amoniaco contará con un pretil de contención para derrames, de un volumen equivalente a un 110 % del volumen máximo del estanque, cumpliendo con el artículo 122 del Decreto 43/2015 del MINSAL. - La instalación de almacenamiento de amoniaco contará con un programa de inspecciones y mantenimiento preventivo, a cargo de personal interno y externo especializados, siguiendo las directrices del Decreto N°43/2015 del MINSAL. - Las zonas de almacenamiento de sustancias peligrosas contarán con los pictogramas que indiquen la clasificación y tipo de riesgo que establece la NCh2190/2019 y Decreto 57/2019 del MINSAL. - Se implementarán programas de entrenamiento específicos para el control de sustancias peligrosas, con enfoque en acciones ofensivas, bajo estándares de referencia NFPA 470, ASTI o equivalente. El manejo de los incidentes que involucran hidrógeno, dióxido de carbono y amoniaco demandan un alto nivel de especialización, equipos y medios especiales para su control, junto a una coordinación permanente con las organizaciones de protección civil locales.

	- Se considera la planificación y ejecución de simulacros de emergencia por fuga de amoniaco y formación de nube tóxica, siguiendo las directrices del Plan de Emergencias elaborado para la operación del Proyecto, a partir del Decreto N°43/2015 del MINSAL.
Forma de control y seguimiento	- Registros de capacitación del personal en el manejo de SUSPEL. - Registro de simulacro de emergencia por nube tóxica, según planificación anual. Registros de mantención preventiva del sistema de almacenamiento de amoniaco. - Memoria de cálculo del diseño sismo resistente bajo NCh 2369, del sistema de almacenamiento de amoniaco. - Memoria de cálculo del sistema de detección y contención de fugas de amoniaco. Memoria de cálculo de las características constructivas del estanque y tuberías de amoniaco.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Las medidas son: - Cualquier persona que se percate de una anomalía que pueda ser motivo de una emergencia, actuará de la siguiente manera: Avisar mediante radio, teléfono, o cualquier otro medio disponible, al Jefe de Turno. - Dar la siguiente información: - o Nombre de la persona que ha detectado la emergencia. - o Ubicación exacta de la emergencia. - o Tipo de emergencia. - o Equipo, material, lugar o instalación comprometida. - o Número de teléfono y ubicación de la persona que reporta la emergencia. En caso de detectar una fuga menor de amoniaco en el estanque o sistema de tuberías, no intervenir, para no arriesgar su integridad física por intoxicación. Avisar inmediatamente a su jefatura directa u operador de la sala de control. - El Supervisor de Turno recibirá la notificación de alarma y comunicará en forma inmediata al Operador Sala de Control. Si el trabajador no logra ubicar rápidamente al Supervisor de Turno podrá alertar o comunicar la emergencia directamente al Operador Sala de Control. - El Operador Sala de Control comunicará sobre la situación de emergencia al Jefe de Emergencias y al personal del área afectada, mediante el sistema de alarma establecido en la instalación. Informará de manera corta y precisa, además de avisar al personal que usa las radios, que dejen libre la frecuencia solo para control y combate de la emergencia. - El Jefe de Emergencias comunicará al Gerente de Planta sobre la emergencia, en el caso de alerta nivel 2 o 3, con el propósito de establecer el Comité de Emergencias. - El Jefe de Emergencias procederá a activar La Brigada de Emergencias (nivel de alerta 2), para responder a la situación de emergencia con todos los medios internos disponibles. - Con el apoyo del eléctrico de Planta, la Brigada de Emergencias procede a desenergizar las instalaciones afectadas y a cerrar las conexiones o válvulas de alimentación de amoniaco al estanque de almacenamiento, en caso de ser posible. Al respecto, se debe destacar que la Planta contará con cierre de válvulas de forma remota, y también de activación de

	interruptores eléctricos desde la sala de control, por lo que eventualmente, el operador podría realizar la deserginización y cierre de válvulas de producto de manera segura, sin tener que acercarse a la instalación afectada. - La Brigada de Emergencias dispone de elementos de protección y equipamiento para combatir fugas y derrames de sustancias peligrosas, cuyo detalle se muestra en el anexo 1. - El amoniaco tiende a formar una nube tóxica rápidamente, la cual puede cubrir un área importante de las instalaciones de la Planta y zonas exteriores a esta. - Se dispondrá de equipos tipo escape pack o similar para la brigada de Emergencias y el personal de Planta ubicado en áreas críticas, donde existe potencial para el desarrollo de altas concentraciones de amoniaco gaseoso. - El personal debe ser evacuado en primera instancia a una distancia mínima de 100 metros en dirección contraria a la dirección del viento, si se trata de un derrame menor (sin formación de nube tóxica). - En el caso de un derrame mayor (con formación de nube tóxica), el personal se debe dirigir a una zona segura distante a unos 1.600 metros del estanque de almacenamiento de amoniaco, en dirección contraria a la dirección del viento. - Para el caso de un derrame o fuga de amoniaco la Brigada de Emergencias activará un sistema de cortinas de agua dirigidas desde monitores fijos o portátiles, para precipitar total o parcialmente el movimiento horizontal de la nube de amoniaco. - Se contempla el uso de pitones monitores de en la zona del estanque de amoniaco, los cuales están diseñados para cubrir el estanque desde todos los ángulos posibles, y lo que podrá además ser reforzado por medio de monitores portátiles de una capacidad mayor a 500 [lpm], para generar manualmente cortinas de agua tipo “hydroschild” y así precipitar el amoniaco gaseoso. - La técnica de precipitación de amoniaco gaseoso es ampliamente utilizada durante operaciones de respuesta a emergencia, dado que esta sustancia tiene un factor de dilución que permite transformar el amoniaco gaseoso en hidróxido de amonio líquido. - La Brigada de Emergencias estará encargada de habilitar el sistema colector de aguas residuales (amoniacales) derivadas de la precipitación de la nube tóxica, para su neutralización, tratamiento y/o disposición como un residuo peligroso.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	El Jefe de Emergencia debe informar a la SMA sobre la activación del plan de emergencias de forma inmediata, en caso de declararse una alerta de nivel 2 o 3 producto de una nube tóxica de amoniaco. Para ello debe comunicarse vía telefónica con la SMA Región de Magallanes y la Antártica Chilena. En un plazo máximo de 24 horas de superada la situación de emergencia debe enviar a la SMA el informe de investigación correspondiente, indicando los posibles daños ambientales o eventos de riesgos para la población y el medio ambiente, además de las medidas de control y mitigación
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.19.Riesgo de dispersión de cenizas durante el transporte	

Riesgo o contingencia	Dispersión de cenizas durante el transporte
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Transporte insumo, materiales y personal
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Debido a su granulometría fina, las cenizas deberán ser transportadas en camiones que permitan el aislamiento de la carga a las condiciones ambientales, siendo la opción optima un camión con silo semirremolque. En caso de no poder disponer de un camión de las características descritas, las cenizas serán humectadas y transportadas en camiones tolvas encarpados para impedir la dispersión de las cenizas, conforme a lo señalado en los artículos 2 y 3 del D.S. N°75/1987 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. - Estos camiones contarán con la autorización correspondiente para el transporte de este tipo de residuos. - La instalación de la lona se realizará de forma manual por parte del personal de la obra en el área de carga de camiones. - Se realizarán inspecciones visuales y físicas de hermeticidad del encarpado. - Solamente se autorizará la salida de los camiones una vez se valide el correcto encarpado de estos. - El personal a contratar para manejar los camiones será personal calificado, con licencia de conducir vigente. - Se realizarán capacitaciones periódicas al personal involucrado en el encarpado y transporte de las cenizas, considerando además la respuesta frente a accidentes en la ruta.
Forma de control y seguimiento	- Registro de capacitaciones. - Registro de inspecciones. - Autorización sanitaria para el transporte de residuos no peligrosos.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de que se produzca un accidente durante el transporte de las cenizas, se deberán adoptar las siguientes medidas: - El conductor del camión deberá informar de la situación al Jefe de la Emergencia, indicándole su estado de salud, daños producidos y sector del accidente. - Dependiendo de la gravedad de la situación, lesiones y daños se comunicará con ambulancia, carabineros y/o bomberos de la comuna de Punta Arenas. - Dada la alerta y dependiendo de la evaluación de la gravedad, se desplegará el Equipo de Intervención con camión aljibe, cargadores frontales y una lona de reemplazo para el control de la emergencia. En caso de que el camión tolva - se hubiera visto comprometido en el accidente, se deberá enviar otro camión tolva en su reemplazo. Las acciones para controlar la dispersión de las cenizas serán las siguientes: - Aislar el área afectada: delimitar con cinta y conos el área afectada. - Humectación de cenizas: Humedecer las cenizas con agua con chorro tipo nebulizador, para evitar la suspensión de las cenizas. - Carga de camión: Con la ayuda del cargador frontal recolectar el material sobre el camión tolva. De ser necesario humectar nuevamente una vez cargado y luego encargar la carga. - Limpieza final del área: El material residual deberá ser acopiado manualmente en maxisacos.

	Una vez controlada la situación de emergencia, el Equipo de Intervención informará del hecho al Jefe de la Emergencia, decretando éste el final de esta y autorizando, de esta manera, que se continúe con el traslado del material hacia su destino.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SEREMI Medio Ambiente de la ocurrencia de la emergencia con consecuencia ambiental. vía telefónica y/o correo electrónico. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.20. Riesgo de fallas operacionales en la Planta de Tratamiento Aguas Servidas (PTAS)	
Riesgo o contingencia	Fallas operacionales en la PTAS
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Planta de tratamiento de aguas servidas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<u>Corte de energía eléctrica</u> - Se realizarán mantenciones periódicas de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los equipos generadores que alimentarán las PTAS - Se realizarán mantenciones periódicas al sistema eléctrico para evitar cual-quier desperfecto. <u>Alteración en la calidad del efluente</u> - Se realizarán las mantenciones de la planta de manera periódica acorde a las recomendaciones del proveedor, asegurando la operatividad de cada equipo, sistemas de conducción y bombeo. - Realizar inspecciones de manera regular a los equipos. - Inspecciones visuales al proceso de aireación - Capacitación del personal a cargo de operar el sistema de tratamiento <u>Falla en la operatividad de un equipo</u> - Contar con bombas y/o soplador de respaldo para el recambio inmediato en caso de fallas. - Inspecciones visuales del proceso - Capacitación del personal a cargo de operar el sistema de tratamiento - Mantención preventiva de acuerdo con recomendaciones del fabricante. Para la fosa séptica se tomará la siguiente medida: - Rebose de la fosa: Se realizarán capacitaciones a los trabajadores acerca del buen manejo de aguas servidas respecto al sistema de alcantarillado particular, con el propósito de prevenir descargas no identificadas al sistema.
Forma de control y seguimiento	- Registro de mantenciones e inspecciones visuales a equipos, válvulas, sistema de bombeo, tablero de control entre otros. - Registro de capacitaciones al personal

Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- El personal que identifique alguna falla en el sistema de tratamiento deberá comunicar de inmediato a su supervisor directo o jefe de operaciones, para la activación del plan de emergencia general. - Inmediatamente se cerrarán válvulas de ingreso a la Planta y se deberá realizar un recorrido de las líneas y verificar capacidad de controlar el desperfecto - En caso de detectar algún derrame, se aislará la zona para impedir la contaminación del suelo, y se aplicará hipoclorito de sodio más agua en los puntos de derrame para sanear y diluir el derrame. - Si es necesario, se detendrá la PTAS y se habilitarán baños químicos hasta poder retomar el normal funcionamiento de la planta. En el caso de la Fosa séptica: En caso de ocurrir un derrame de aguas servidas en la fosa séptica, los empleados notificarán inmediatamente a su supervisor, quien tomará medidas para dar solución al problema. Particularmente, se procederá de la siguiente manera frente a las siguientes situaciones: - Antes de comenzar con el control de derrame, el personal encargado de controlarlo deberá utilizar los elementos de protección adecuados a la contingencia, vale decir, botas, traje de papel desechable, guantes, careta facial, etc. - El personal encargado deberá cerrar la válvula de descarga de aguas servidas a la fosa séptica y avisar de inmediato al supervisor directo. - Se deberá detener el derrame lo antes posible, y proceder a recuperar en un recipiente (contenedor adecuado). Para esto, se recomienda utilizar materiales absorbentes para “atrapar” los líquidos derramados, tales como arena o material sintético absorbente, para ser tratados como residuos asimilables. - Una vez contenido y recogido el líquido derramado con el material absorbente, el residuo será colocado en recipientes adecuados, herméticos y debidamente rotulados, para posteriormente ser trasladados por empresa autorizada a sitios de disposición final autorizados. - En caso de que la fosa no se encuentre operativa, se deberá considerar una solución temporal hasta su reemplazo. La solución temporal será de igual capacidad, con retiro de aguas servidas mediante camiones limpia fosas autorizados hasta un sitio en el que se sean tratadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SEREMI Medio Ambiente y SEREMI de Salud, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado)

Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.21.Riesgo de Imposibilidad de reutilizar efluente tratado	
Riesgo o contingencia	Imposibilidad de reutilizar efluente tratado
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Planta de tratamiento de aguas servidas y Operación del sistema de tratamiento de agua
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Se realizarán las mantenciones de la planta de manera periódica acorde a las recomendaciones del proveedor, asegurando la operatividad de cada equipo, sistemas de conducción y bombeo. - Realizar inspecciones de manera regular a los equipos. - Inspecciones visuales al proceso de aireación - Capacitación del personal a cargo de operar el sistema de tratamiento - Ejecución plan de monitoreo - Medición diaria de parámetros críticos; caudal, pH, DBO y OD - Inducciones a los trabajadores acerca del buen manejo de los servicios higiénicos
Forma de control y seguimiento	- Registro de mantenciones e inspecciones visuales a equipos. - Registro de capacitaciones al personal - Registro de mediciones diarias
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- Se privilegiará el abastecimiento de agua embotellada - Agua disponible será acorde al personal presente (disminuir consumo excesivo) - Se habilitará, en caso de ser necesario, estanques flexibles provisorios - Se coordinará el retiro del agua por camiones herméticos y autorizados hacia las instalaciones de la sanitaria de Punta Arenas - Ante eventos climáticos como hielo y/o nieve, se coordinará el uso de camiones con clavos y porte de cadenas, y en caso de ser necesario, se coordinará con la dirección de vialidad y/o municipalidad el uso de sal en los caminos para favorecer el derretimiento de la nieve. - Se dejará registro del volumen, fecha, hora patente del camión, número de resolución sanitaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SEREMI Medio Ambiente y SEREMI de Salud, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.

Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.22.Riesgo de imposibilidad de trasladar las aguas servidas a sanitaria	
Riesgo o contingencia	Imposibilidad de trasladar las aguas servidas a sanitaria
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Planta de tratamiento de aguas servidas y Operación del sistema de tratamiento de agua
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Se contará con más de un proveedor autorizado para el traslado de aguas tratadas - Se exigirán las mantenciones periódicas a la flota de vehículos destinados al traslado de las aguas tratadas. - Se contará con un estanque provisorio flexible
Forma de control y seguimiento	- Copia registro de mantenciones a camiones encargados del retiro - Registro de capacitaciones al personal
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- Se privilegiará el abastecimiento de agua embotellada - Agua disponible será acorde al personal presente (disminuir consumo excesivo) - Se habilitará, en caso de ser necesario, estanques flexibles provisorios - Se coordinará el retiro del agua por camiones herméticos y autorizados hacia las instalaciones de la sanitaria de Punta Arenas - Ante eventos climáticos como hielo y/o nieve, se coordinará el uso de camiones con clavos y porte de cadenas, y en caso de ser necesario, se coordinará con la dirección de vialidad y/o municipalidad el uso de sal en los caminos para favorecer el derretimiento de la nieve. - Se dejará registro del volumen, fecha, hora patente del camión, número de resolución sanitaria.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.23.Riesgo de generación de olores	
Riesgo o contingencia	Generación de olores
Fase del proyecto a la que aplica	Todas

Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Planta de tratamiento de aguas servidas y Operación del sistema de tratamiento de agua
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Se realizarán las mantenciones de la planta de manera periódica acorde a las recomendaciones del proveedor, asegurando la operatividad de cada equipo. - Se mantendrá aseada y limpia el área de las PTAS - Se realizará control de vectores de manera periódica - Las plantas de tratamiento estarán contenidas en sistemas cerrados - Se evitará la acumulación de aguas servidas - Se dispondrá de señalética en los servicios higiénicos para orientar sobre el correcto uso de las instalaciones, por ejemplo, prohibición de eliminar envases y/o basura en los inodoros y desagües
Forma de control y seguimiento	- Registro de mantenciones e inspecciones visuales a equipos. - Registro de control de vectores
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- El personal que detecte la generación de malos olores deberá dar aviso a su supervisor o jefe directo, quién coordinará una cuadrilla para que revise posibles anomalías en el sistema de tratamiento de aguas servidas. - Se revisará el correcto funcionamiento de los equipos, en caso de detectar una falla ya sea en el tratamiento de lodos o bien en los sistemas de tratamiento de agua, se detendrá la planta y se solicitará el retiro a empresa sanitaria o bien hacia sitio de disposición final. - Como medidas de control y seguimiento ante la emergencia identificada se considera lo siguiente: - o Registro del suceso y sus causas en un formulario o reporte. - o Investigación del suceso e identificación posibles correcciones en el procedimiento asociado. Se informará oportunamente a los encargados de la empresa y a las compañías de seguros involucradas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SEREMI Medio Ambiente y SEREMI de Salud, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.24.Riesgo de afectación de bienes patrimoniales no detectados	
Riesgo o contingencia	Afectación de bienes patrimoniales no detectados

Fase del proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Escarpe y acondicionamiento del terreno; movimiento de tierra
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- El personal que trabaje en la fase de construcción del Proyecto será instruido, mediante charlas, sobre las acciones a seguir ante un eventual hallazgo de elementos o lugares pertenecientes al patrimonio cultural, de acuerdo con lo estipulado en la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales y su Reglamento. - Durante las actividades de excavación y movimientos de tierra se contará con supervisión directa y permanente de un arqueólogo o licenciado en arqueología, cuyo objetivo será resguardar fortuitos hallazgos de bienes patrimoniales tangibles contenidos en el subsuelo.
Forma de control y seguimiento	Se entregarán informes de monitoreo arqueológico y paleontológico mensuales (mientras duren las labores de excavaciones y movimientos de tierra) a la SMA y CMN en un plazo máximo de 15 días hábiles después del último monitoreo del mes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- Detener los trabajos y/u obras que se estuvieran ejecutando en terreno. - Aislar el área donde se encuentren los restos arqueológicos y/o paleontológicos por medio de una cinta o cerco perimetral, cuando las condiciones del hallazgo lo ameriten. - Registro preliminar fotográfico y de georreferencia satelital (GPS, Datum WGS84, Sur, Huso 19). - Los encargados o responsables de los trabajos y/obras de terreno deberán informar a sus autoridades superiores, quienes deberán dar aviso inmediato al Gobernador Provincial, para que carabineros se haga responsable de la vigilancia hasta que el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) se haga cargo de ellos. - Se implementará el procedimiento definido por el CMN
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En un plazo no superior a 24 horas de ocurrida la emergencia, se notificará a la autoridad ambiental, a través de la página web de la Superintendencia del Medio Ambiente, sobre las medidas implementadas de acuerdo con lo indicado en este Plan.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.25.Riesgo de atropello de fauna silvestre debido al tránsito de vehículos	
Riesgo o contingencia	Atropello de fauna silvestre debido al tránsito de vehículos
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Transporte insumo, materiales y personal
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- En cuanto a la circulación por las vías internas del Proyecto (caminos de acceso a las estructuras y caminos internos de la instalación de faenas), la velocidad permitida no superará los 30 km/h, lo cual será recalcado en las charlas a los trabajadores. - Mediante charlas a los trabajadores se indicará que está totalmente prohibido la dispersión de basura doméstica que atraiga a animales silvestres, domésticos y vectores al lugar del Proyecto.

	- Mediante charlas a los trabajadores se indicará que está totalmente prohibido la circulación de todo tipo de vehículos por caminos no habilitados no indicados para las obras. - Las charlas indicadas anteriormente, se dictarán previo al inicio de las obras a todo el personal y cada vez que se incorpore un nuevo trabajador. - Cualquier trabajador que observe un ejemplar de alguna especie de fauna silvestre, en el camino (o sectores asociados al camino) y desde un vehículo en movimiento, deberá disminuir la velocidad, encender las luces intermitentes y dar aviso por radio a los conductores que pudieran transitar por dicha área. El vehículo podrá transitar a velocidad moderada y con las luces intermitentes encendidas hasta que se haya superado largamente (500 metros) el punto de intersección entre la línea de progresión del animal y el camino.
Forma de control y seguimiento	- Contar con el registro de los centros de atención y rehabilitación de fauna silvestre y doméstica identificados, con su dirección, teléfono de contacto, horario de atención, especies que puede recibir. - Registro de capacitaciones de trabajadores. - Registro de animales heridos, moribundos y/o muertos. - Informe o reporte en caso de accidentes con Fauna a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al SAG.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Si el animal se encuentra enfermo o herido, pero puede moverse por sí sólo: - Se deberá asegurar una perturbación mínima, para así evitar que el individuo se estrese. No gritar, no correr y no realizar movimientos bruscos con el cuerpo ni con elemento alguno. El trabajador que identifique el incidente deberá realizar una inspección visual del animal, registrando la condición del individuo (emisión de sonidos, movimientos, heridas, etc.) - En caso de hallazgo o atropello en la vía, el conductor detendrá completamente el vehículo en un lugar adecuado, señalizando con las luces de advertencia para alertar a otros conductores. - Si el individuo no presenta problemas de movilidad y huye por sus propios medios, sin evidenciarse signos de deterioro, no debe realizarse ningún tipo de acción, permitiendo que este abandone el sector por sus propios medios, con lo que se busca minimizar su estrés. De ser posible, se debe continuar observando mientras se desplaza para asegurarse de que se encuentra en buen estado y paralelamente - Se reportará inmediatamente al Supervisor o en su defecto, quien lo reemplace, indicando el lugar donde ocurrió el evento, la hora y la especie afectada. Dejando un registro escrito. - Si el animal se encuentra en un lugar donde desarrollan actividades del proyecto, se deberá esperar que el animal haga abandono del área por sus propios medios, y - En paralelo, informar inmediatamente al coordinador de emergencia para que acuda al lugar y así definir las medidas a adoptar y procedimientos necesarios para continuar con las labores. Si el animal se encuentra herido, pero no puede moverse por sí sólo o presenta algún tipo de incapacidad para desplazarse por

	sus propios medios, tiene convulsiones o se encuentra muerto, se deberá adoptar las siguientes medidas: - Aviso al encargado de medio ambiente quien deberá realizar la evaluación en terreno y coordinar las acciones a seguir, comunicando el hecho a la autoridad competente (SAG) dentro de las primeras 24 horas de sucedido el incidente. - Entre las medidas inmediatas a considerar, el encargado y todas las personas involucradas en este evento deberán asegurar un mínimo de perturbación al individuo, para evitar que el animal sufra estrés adicional al daño ocurrido. El encargado deberá esperar en el lugar del hecho, y se deberá aislar adecuadamente el área, restringiendo el acceso. - Si es necesario trasladar el ejemplar por su estado de salud hasta un Centro de Rehabilitación o Rescate, el Titular se hará cargo de la gestión logística, el transporte seguro del ejemplar, y el contacto directo con el organismo receptor. Toda situación de captura rescate o traslado de fauna silvestre será registrada en una ficha específica, con información sobre especie, estado del animal, lugar de hallazgo y acciones tomadas. Esta información será reportada al SAG y la SMA. - Se deberá tomar contacto con el especialista ya identificado y autorizado previamente (Médico o Clínica Veterinaria), para que se autorice el traslado a un destino específico o en espera de otras acciones a tomar, según las indicaciones del especialista. - El encargado ambiental en terreno o personal designado para este fin deberá emitir un informe del hecho ocurrido, el que se registrará en la bitácora de incidentes señalada anteriormente, para luego informar por escrito al SAG. El informe deberá contener el registro y los procedimientos realizados, así como las medidas tomadas, en el caso de incidentes de mayor magnitud (envío a clínicas, muerte de animales, etc.). - En caso de ser solicitado por el especialista (médico veterinario) y/o por el SAG, se dispondrá de los recursos necesarios para alojar temporalmente al individuo dañado, de acuerdo con lo acordado previamente con este servicio. El individuo afectado se mantendrá en estas instalaciones siguiendo las indicaciones del médico veterinario hasta que se determine su traslado en forma segura al centro médico autorizado y acreditado previamente por el SAG, si su condición clínica lo amerita. - Esta etapa será realizada posterior a la evaluación y/o atención en las instalaciones de la clínica o centro médico definido, donde se rehabilitará el individuo hasta que esté en condiciones para su liberación. Todos los recursos necesarios para que esta actividad sea exitosa, serán aportados el Titular. La liberación se efectuará de acuerdo con lo dispuesto por el especialista a cargo, previa información y autorización del SAG. - En caso de encontrarse un animal muerto, el encargado ambiental se presentará en el lugar y evaluará las posibles causas de la muerte del Si el animal se encontrase SIN vida: - No se deberá manipular, salvo si se encuentra en medio de un camino. Se utilizarán los E.P.P. necesarios tales como chaleco reflectante, conos, guantes. Si se trata de un animal de mayor tamaño, se deberá contar con la ayuda e implementos necesarios para su manipulación.

	- En paralelo, se deberá contar con un médico veterinario que acuda al lugar y defina las medidas a adoptar y procedimientos necesarios para determinar la causa de muerte del animal. Luego, se dará aviso al SAG en un plazo no superior a las 48 horas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrir algún incidente ambiental, deberá identificarse y reportar la ocurrencia de cada uno de ellos, proporcionar las directrices generales para la evaluación de incidentes ambientales y asegurar una adecuada investigación de acuerdo con la magnitud, para determinar las causas que lo originaron. Se procederá a investigar y se informará del acontecimiento, vía telefónica, a los Servicios Fiscalizadores competentes del recurso afectado y a la Superintendencia de Medio Ambiente según lo establecido en la Resolución Exenta N°885/2016 de la misma Superintendencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.26. Riesgo de Contaminación de ejemplares de fauna debido a derrames en las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2.	
Riesgo o contingencia	Contaminación de ejemplares de fauna debido a derrames en las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2.
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	- Tubería y sistema de despacho de Gasolina - Tubería y sistema de despacho de Metanol - Sistema de importación de CO2
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Se implementarán charlas de capacitación que apuntan a sensibilizar a los trabajadores respecto al tipo, características y valor de la fauna silvestre. Estas charlas tendrán mayor énfasis en especies en categoría de conservación, registrada o potencial, que se puedan encontrar en las cercanías del área en la cual se emplaza el proyecto. También, se indicará a los trabajadores las medidas preventivas, prohibiciones y restricciones, asociadas para evitar o disminuir riesgos de incidentes en fauna nativa. - Mediante charlas a los trabajadores se indicará que está totalmente prohibido la dispersión de basura doméstica que atraiga a animales silvestres, domésticos y vectores al lugar del Proyecto. Lo cual contribuye a reducir la muerte de especies nativas y la intervención de su hábitat por acciones que puedan generar la atracción y/o acostumbamiento de distintas especies (domésticas y silvestres) a residuos de carácter comestible. - Las charlas indicadas anteriormente, serán obligatorias y constituirán un requisito previo al inicio de las obras a todo el personal y cada vez que se incorpore un nuevo trabajador. - Cualquier trabajador que observe un ejemplar de alguna especie de fauna silvestre, que pudiere estar accidentado debido a derrames en zonas cercanas a las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2, deberá suspender las actividades en un perímetro que garantice la seguridad tanto del animal como del personal, para luego dar aviso inmediato a su supervisor de terreno, operador, jefe de turno o encargado del área, según quien esté más próximo o en comunicación, quien deberá reportar el hallazgo al área de prevención y medio ambiente. El perímetro y condiciones adecuadas de seguridad serán aquellas que se indiquen en la capacitación y/o inducción de los trabajadores

Forma de control y seguimiento	- Contar con el registro de los centros de atención y rehabilitación de fauna silvestre y doméstica identificados, con su dirección, teléfono de contacto, horario de atención, especies que puede recibir. - Registro de capacitaciones de trabajadores. - Registro de animales heridos, moribundos y/o muertos. - Informe o reporte en caso de accidentes con Fauna a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al SAG.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	El plan de emergencia frente a la contaminación de ejemplares de fauna debido al derrames en las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2 se activará en las siguientes situaciones: - Fuga o derrame de metanol o combustibles en cuerpos de agua, suelos o áreas naturales cercanas a hábitats de fauna silvestre. - Observación directa de animales afectados por contaminación (manchas, comportamiento errático, muerte). - Reporte de personal en terreno o de terceros Frente a estas situaciones, las actividades de contingencia serán guiadas por la Brigada de Emergencias, la que dará aviso al jefe de medio ambiente del Proyecto y notificará de la situación al Servicio Agrícola y Ganadero como autoridad ambiental competente. Frente a una situación potencial de contaminación de fauna silvestre, se deberá asegurar que: - El Supervisor se deberá presentar en el lugar del accidente a la brevedad, he inmediatamente a su llegada deberá evaluar y tomar acción ante la situación. - El Supervisor, una vez llegado al lugar, deberá realizar una evaluación y análisis rápido de las causas del accidente, prevenir y evitar de manera oportuna el incremento del o los ejemplares accidentados. Una vez realizado estos procedimientos deberá permanecer en el lugar del accidente hasta que personal calificado llegue a asistir. - Todo trabajador o empleado deberá evitar cualquier movimiento o manejo del animal accidentado, hasta que se tengan indicaciones claras del supervisor. - Delimitación y señalización de la zona afectada para evitar el ingreso de personas y fauna adicional. - Control de la fuente del derrame (cierre de válvulas, contención con barreras, etc.). - Identificación y registro de especies afectadas (tipo, número, estado físico). - Recolección muestras de agua, suelo y aire para análisis posterior. Atención y rescate de fauna silvestre afectada Las actividades de rescate y contención de los individuos de fauna silvestre afectados serán desarrolladas por el veterinario a cargo del Proyecto, personal del Proyecto capacitado y personal del SAG. Este personal deberá ejecutar las siguientes actividades: - Los encargados deberán reducir las causas de estrés del individuo, tales como la aglomeración de personas alrededor del animal, movimientos bruscos, ruidos, luces o cualquier elemento que perturbe la conducta del animal. Para esto, se deberá contar con elementos

	(toldos, carpas, entre otros) en las instalaciones que permitan mantener aislado al ejemplar de la exposición directa de las condiciones ambientales presentes (viento, lluvia, sol, entre otros). - El encargado de Medio Ambiente deberá primero contactar a SAG o centro de rescate (definido previamente, para definir en conjunto si el animal puede ser capturado por el personal o bien se debe esperar para realizar el procedimiento con la supervisión directa de algún profesional capacitado del SAG. La actividad será llevada a cabo por un profesional capacitado, que puede ser el supervisor o prevencionista, por algún funcionario del SAG o centro de rescate - En caso de requerirse, realizar una captura segura de los individuos afectados. - Si es necesario trasladar el ejemplar por su estado de salud hasta un Centro de Rehabilitación o Rescate, el Titular se hará cargo de la gestión logística, el transporte seguro del ejemplar, y el contacto directo con el organismo receptor. Toda situación de captura rescate o traslado de fauna silvestre será registrada en una ficha específica, con información sobre especie, estado del animal, lugar de hallazgo y acciones tomadas. Esta información será reportada al SAG y la SMA. - Para llevar a cabo el rescate se debe disponer de una jaula para poder trasladar al ejemplar capturado. Respecto a esto último ver consideraciones en caso de tener que atrapar o aislar a un animal. En paralelo el supervisor de-berá informar de inmediato al área del Medio Ambiente, sobre lo acontecido y el estado del animal. - Aplicación de protocolos de descontaminación (lavado con productos adecuados, estabilización). - Evaluación veterinaria y seguimiento clínico. - Una vez que el individuo o los individuos accidentados hayan sido trasladados, el encargado ambiental determinará si las actividades pueden reanudarse de manera normal o si es requerido mantenerlas detenidas. Posteriormente, el encargado ambiental junto con el prevencionista iniciará una investigación utilizando los registros previamente recopilados, más los antecedentes obtenidos en el lugar del evento. Esta evaluación va orientada a determinar las causas y/o condiciones que originaron el accidente, de manera de poder controlar aquellas variables determinantes en la generación del accidente de tal manera de controlarlas, evitando así futuros siniestros como también para mantener un registro de sucesos. Por otra parte, se entregará un informe técnico final con causas, efectos, medidas correctivas y acciones de seguimiento a autoridades ambientales respectivas (SAG, SMA), en un plazo no mayor a 48 horas de generado el accidente. El informe debe contener la siguiente información mínima: - Fecha y hora del accidente - Descripción de lo sucedido, - Descripción de las acciones tomadas, - Causas y/o condiciones identificadas y - Medidas requeridas para controlar las causas identificadas. Los resultados de este informe deberán ser considerados en los procedimientos de la empresa y remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al SAG.

Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrir algún incidente ambiental, deberá identificarse y reportar la ocurrencia de cada uno de ellos, proporcionar las directrices generales para la evaluación de incidentes ambientales y asegurar una adecuada investigación de acuerdo con la magnitud, para determinar las causas que lo originaron. Se procederá a investigar y se informará del acontecimiento, vía telefónica, a los Servicios Fiscalizadores competentes del recurso afectado y a la Superintendencia de Medio Ambiente según lo establecido en la Resolución Exenta N°885/2016 de la misma Superintendencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.27.Riesgo de proliferación de vectores	
Riesgo o contingencia	Proliferación de vectores
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Residuos industriales no peligrosos
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Se mantendrá un control de desinfección y sanitización en las instalaciones por parte de empresas especializadas. - Los RESDOM se dispondrán en bolsas plásticas cerradas y al interior de contenedores estancos con tapa. - Se designará personal que estará a cargo de supervisar el acopio y retiro de los RESDOM. Además, deberán realizar inspecciones en el área de almacenamiento para verificar que esta se encuentre ordenada y limpia, y que los contenedores se encuentren debidamente tapados y en buen estado. - Se tendrá contacto periódico con la empresa encargada del retiro de los RES-DOM, con el objetivo de mantener coordinado el retiro oportuno de estos. - Se prohibirá el almacenamiento y/o disposición de residuos en zonas no habilitadas para tal fin. - Se capacitará a los trabajadores e informará sobre los sitios dispuestos para la disposición de residuos en el Proyecto. - Se realizará respectiva desratización y control de plagas en las dependencias de la instalación de faenas por parte de empresa autorizada.
Forma de control y seguimiento	- Registros de control mensual de vectores por empresa externa. - Registros Plan de control de plagas y sanitización de áreas. - Registros y fotografías de las capacitaciones y medidas implementadas.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- En caso de detectar la presencia de vectores en las áreas de trabajo, se deberá dar aviso al jefe o supervisor directo quién dará inicio a la emergencia procediendo a verificar las áreas asociadas al avistamiento y registrar el tipo de vector, hora, lugar, entre otras observaciones de relevancia. - Se realizará una limpieza de los sitios asociados a los avistamientos, retirando cualquier tipo de residuo, escombros o material que este atrayendo roedores u otro tipo de vector.

	- Se revisarán los contenedores, los sellos y tapas de cada uno de éstos. - Se procederá a verificar el estado de las áreas de almacenamiento de residuos, condiciones de aseo y limpieza. - En caso de presencia de roedores se dará aviso a la empresa contratista encargada de la prestación de servicios de desratización para solucionar la situación. - Se registrará el incidente y las medidas aplicadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SEREMI Medio Ambiente y SEREMI de Salud de la ocurrencia de la emergencia con consecuencia ambiental. vía telefónica y/o correo electrónico. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.28.Riesgo de ingreso de organismos vivos a la tubería de aducción de agua de mar	
Riesgo o contingencia	Ingreso de organismos vivos a la tubería de aducción de agua de mar
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Sistema de captación de agua de mar
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Para minimizar el riesgo de ingreso de organismos vivos al sistema, se implementarán las siguientes medidas: - Velocidad de succión: Se considera una captación del tipo pasiva y diseñada para mantener una velocidad de succión inferior a 0,15 m/s, acorde a las recomendaciones de la EPA3 - Barreras físicas: El sistema de captación estará equipado con una malla tipo Johnson con orificios de 3 mm que cubren el 62,5% de la superficie de filtración. Esto garantiza que los organismos marinos, especialmente los más pequeños y larvas, no sean arrastrados4. - Sistema de Monitoreo Activo: Se instalará un correntómetro electromagnético para medir continuamente la velocidad del agua en la toma, el cual asegurará una succión de máximo 0,15 m/s. - Mantención: Se procurará realizar mantenciones periódicas al sistema de captación con el objetivo de asegurar que los equipos, como filtros, bombas y ducto funcionan correctamente.
Forma de control y seguimiento	- Se llevará un registro de mantenciones al sistema de aducción. Las mantenciones se realizarán semestralmente, o bien cada vez que el sistema lo requiera o en función de las recomendaciones del proveedor (bombas principalmente). - Se llevará un registro continuo de la velocidad de succión en tiempo real.

Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de que se detecte la presencia organismos vivos (pescos) en la tubería de aducción o bien se supere la velocidad de succión, se adoptarán las siguientes medidas: - Se paralizará la succión de agua de mar - Se inspeccionarán las bombas de succión y se procederá a su reparación en caso de que aplique - Se inspeccionará el sistema de aducción para verificar alguna falla en el ducto o de la malla tipo Johnson, ya que el ingreso de organismos de mayor tamaño como peces solo se puede originar ante una rotura del sistema de filtración o del ducto. - En caso de rotura del ducto o malla, se procederá a su reparación, solo una vez verificado su correcto funcionamiento se procederá a su operación.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.29. Riesgo de fuga o liberación de Hidrógeno	
Riesgo o contingencia	Fuga o liberación de Hidrógeno
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- El almacenamiento Hidrógeno en tanques se ajustará a lo dispuesto en el D.S. N° 13/2022 del Ministerio de Energía. - Para proteger los tanques de sobrepresiones se instalarán válvulas de seguridad. - Se realizarán inspecciones visuales periódicas a los tanques y a las válvulas de seguridad, además de pruebas de presión. Todos los estanques tendrán cámaras y mirillas para el desarrollo de estas inspecciones. - Se realizarán capacitaciones anuales que serán impartidas a los operadores y se ejecutarán simulacros de emergencia por fuga de H2, siguiendo las directrices del Plan de Emergencias, según corresponda.
Forma de control y seguimiento	- Registro de capacitaciones al personal. - Autorización sectorial para el almacenamiento transitorio de Hidrógeno.

Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Ante falla parcial de alguno de los equipos que contienen hidrógeno o una detención total de la planta se procederá a: - Detener automáticamente las alimentaciones a dichos equipos. - Vaciar los equipos enviando los gases al venteo seguro. - Revisión de los equipos que contienen fracciones líquidas para revisión de su condición - Revisión del origen de la falla y corrección
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.30. Riesgo de vertimiento en suelo de RESDOM por manipulación o almacenamiento	
Riesgo o contingencia	Vertimiento en suelo de RESDOM por manipulación o almacenamiento inadecuado
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Residuos domiciliarios
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Las áreas de almacenamiento temporal de RESDOM, y en general de RSINP cumplirán con todos los estándares exigidos por la normativa aplicable. - Todos los contenedores de almacenamiento temporal de RESDOM se mantendrán totalmente sellados a fin de impedir la proliferación de olores, posibles derrames e impedir el acceso a los animales silvestres. - Se mantendrán los contenedores en buenas condiciones, reemplazando aquellos contenedores que no posean las condiciones apropiadas, y que pudieran significar un riesgo de esparcir residuos o cuya manipulación sea insegura a los trabajadores ante superficies sobresalientes o averías. - Se capacitará al personal que realizará el manejo de RESDOM y en general de los RSINP también. - Se prohibirá la disposición de RESDOM y RSINP en zonas no autorizadas para tal fin. - El retiro y disposición final de los residuos será ejecutado por parte de empresas autorizadas para tal fin.
Forma de control y seguimiento	- Autorización sanitaria para el almacenamiento transitorio de este tipo de residuos (PAS 140). - Registro de capacitaciones al personal sobre el manejo y sitios de almacenamiento temporal de RESDOM y RSINP.

	- Registro de retiro y disposición final de RESDOM y RSINP por parte de empresas autorizadas. - Registros del sistema de declaración y seguimiento electrónico de residuos (SINADER).
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- Recolección por personal capacitado para tales efectos, empleando los EPP correspondientes. - Disponer los residuos recolectados al interior de bolsas plásticas, y posteriormente al interior de un contenedor en buenas condiciones. - Verificar que todo el lugar quede limpio, libre de residuos antes de dar por terminado el evento. - En el caso de que el vertimiento haya afectado áreas con vegetación, estas serán removidas del terreno junto con el suelo contaminado. El sector afectado será revegetado mediante hidrosiembra con una mezcla de especies forrajeras, priorizando aquellas presentes en la zona, ya naturalizadas y con aptitud ganadera. Posterior a la siembra se evaluará la germinación y recuperación de la cubierta vegetal. El seguimiento se realizará hasta que el área alcance coberturas iguales o superiores al 60% a los 24 meses de realizada la intervención.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SEREMI Medio Ambiente y SEREMI de Salud, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.31.Riesgo de irregularidad en la operación normal del retiro de lodos	
Riesgo o contingencia	Irregularidad en la operación normal del retiro de lodos
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Planta de tratamiento de aguas servidas y Operación del sistema de tratamiento de agua
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Inspección visual del digestor de lodos y volumen generado. - Capacitaciones al personal encargado de la mantención de las plantas de tratamiento. - Control de retiro, transporte y disposición final de los lodos será realizado por una empresa autorizada. - Se establecerá comunicación con al menos dos empresas autorizadas, a fin de garantizar la recolección de los lodos en caso de que alguna de ellas no pueda asistir.
Forma de control y seguimiento	- Registro de mantenciones e inspecciones visuales a las PTAS.

	- Registro de capacitaciones al personal. - Registro de retiro y disposición final de lodos.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de no retiro por parte de una empresa autorizada: - Se contactará a una segunda empresa autorizada, a fin de garantizar el retiro de los residuos en caso de que la otra no haya podido hacerlo, o por algún motivo no logró hacer un retiro completo de los lodos. En caso de un derrame o vertimiento: - Recolección por personal capacitado para tales efectos, empleando los EPP correspondientes. - Se instalarán barreras (arena, tierra, paños absorbentes) para evitar que se desvíe hacia otras zonas. - Se recogerán y se dispondrán los lodos en un contenedor el cual será retirado por una empresa autorizada lo antes posible. - Se lavará el suelo o superficie afectada con una solución desinfectante. - Se verificará que todo el lugar quede limpio, libre de residuos antes de dar por terminado el evento.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SEREMI Medio Ambiente y SEREMI de Salud, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.32. Riesgo de irregularidad en el retiro de residuos no peligrosos	
Riesgo o contingencia	Irregularidad en el retiro de residuos no peligrosos
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Residuos sólidos domiciliarios y residuos industriales no peligrosos
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Inspección visual de los contenedores de residuos - Se capacitará al personal para que realice una correcta inspección de los contenedores e informe cuando este ha alcanzado una capacidad del 80% que será el momento para realizar el retiro de residuos. - El control de retiro, transporte y disposición final de residuos será realizado por una empresa autorizada. - Se establecerá comunicación con al menos dos empresas autorizadas, a fin de garantizar la recolección de los residuos no peligrosos en caso de que alguna de ellas no pueda asistir.
Forma de control y seguimiento	- Registro de mantenciones e inspecciones visuales a los contenedores de residuos.

	- Registro de capacitaciones al personal. - Registro de retiro y disposición final de residuos.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- Se establecerá comunicación con una segunda empresa autorizada, a fin de garantizar la recolección de los residuos en caso de que la otra no haya podido hacer el retiro. - Verificar que todo el lugar quede limpio, libre de residuos antes de dar por terminado el evento.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SEREMI Medio Ambiente y SEREMI de Salud, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
13.33.Riesgo de irregularidad en el retiro de residuos peligrosos	
Riesgo o contingencia	Riesgo de irregularidad en el retiro de residuos peligrosos
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Residuos peligrosos
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- Se realizará una inspección rutinaria del área de despacho para verificar la correcta identificación del residuo según su clase de peligrosidad y la correcta disposición de estos. - Se realizará una inspección semanal a todos los contenedores/recipientes de almacenamiento, con el objetivo de verificar que se encuentren en buen estado y sin fugas, debidamente tapados y señalizados con el tipo de residuo que contienen. - Se mantendrán las hojas de datos de seguridad y estarán a disposición del personal y de la Autoridad que las requiera. - Se asegurará que el personal y la empresa contratista a cargo del retiro y transporte de los RESPEL, disponga del EPP necesario para el manejo de estos residuos y que el control de retiro, transporte y disposición final de residuos será realizado por una empresa autorizada. - Se mantendrá un inventario del egreso de los RESPEL. - Los RESPEL serán transportados y llevados a disposición final por una em-presa autorizada para tal fin, estableciendo comunicación con al menos dos empresas autorizadas, a fin de garantizar la recolección de los residuos en caso de que alguna de ellas no pueda asistir.
Forma de control y seguimiento	- Registro y copia de autorización de funcionamiento de empresa contratista proveedora del servicio de retiro y disposición final de RESPEL.

	- Registro de inspección semanal sobre las condiciones de trabajo y bodegas de RESPEL, basado principalmente en inspecciones de terreno. - Registro de egreso de RESPEL, que contendrá: cantidades, tipo de residuo, generador, transportista y destino final. - Registros del sistema de declaración y seguimiento electrónico de residuos peligrosos (SIDREP). - Autorización sanitaria para el almacenamiento transitorio de RESPEL.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- Se deberá informar de inmediato al supervisor del incumplimiento del calendario de retiro por parte de la empresa autorizada. - Se establecerá comunicación con una segunda empresa autorizada, a fin de garantizar la recolección de los residuos en caso de que la otra no haya podido hacer el retiro. - Se asegurará que el personal y la empresa contratista a cargo del retiro y transporte de los RESPEL, disponga del EPP necesario para el manejo de estos residuos. - Verificar que todo el lugar quede limpio, libre de residuos antes de dar por terminado el evento.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SEREMI Medio Ambiente y SEREMI de Salud, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: - Fecha, hora y lugar de ocurrencia. - Motivo de la contingencia. - Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) - Alcance de la contingencia. - Acciones de control realizadas. - Acciones de reparación realizadas. - Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 9

14°. Que, en la presente evaluación se realizaron las reuniones del artículo 86 del Reglamento del SEIA, por cuanto en el caso se verificó la hipótesis que el proyecto se localiza en cercanías a tierras indígenas, a la cual, según consta en Acta N°20231210650 con fecha del 12 de diciembre de 2023.

15°. Que, durante el proceso de participación ciudadana, desarrollado conforme a lo dispuesto en el artículo 29 de la Ley N° 19.300, se formularon observaciones por parte de la comunidad respecto del proyecto, las que han sido consideradas en el proceso de evaluación de la forma que a continuación se señala.

15.1. Evaluación técnica de las observaciones ciudadanas

Las observaciones formuladas por la ciudadanía que cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 29 de la Ley N° 19.300 y en el artículo 90 del Reglamento del SEIA son las siguientes:

Las observaciones formuladas por la ciudadanía son:

15.1.1. Observante 1: Alejandra Karina Uribe Maripillán

15.1.1.1. *Observación 1.1: ¿Cuántos litros de agua de mar van a extraer al mes? Y de esa cantidad de agua de mar, en el proceso de síntesis (desalinización) ¿Cuántos kilogramos de sal extraen? Y de esa sal ¿Cuánto será utilizado en el periodo invernal en la ruta 9? lo sobrante ¿dónde será almacenado?*

Del proceso de síntesis (desalinización) ¿cuál será el destino del desecho liquido del proceso?

Por otro lado, nos es imposible analizar la real afectación de este proyecto significando el área de influencia, ya que está francamente unido al proyecto faros del sur por lo que claramente estamos frente a un fraccionamiento de proyecto pues la planta está unida a un ducto especulador que atraviesa el río pescado donde existen aún más sitios arqueológicos Kawésqar y tehuelche que se verán afectados, también este lugar tiene una gran importancia para el pueblo mapuche williche donde podemos recolectar greda para la realización de la revitalización del kusou (trabajo) del wizun (alfarería) también nos hemos encontrado con distintas aves anidan en el intermareal.

Fotografía tomada en Río Pescado febrero 2023



Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.1.1.1. Respuesta a observación:

- *Respecto a ¿Cuántos litros de agua de mar van a extraer al mes?*

En relación a cuántos litros de agua de mar se va a extraer para la planta, se necesita precisar antes al observante que, ello dependerá del producto final a generar (solo metanol o metanol más gasolina y gas licuado) y del proceso de obtención de dióxido de carbono (CO₂) a utilizar, que se puede obtener mediante: 1) una planta de conversión de biomasa, 2) mediante importación marítima o 3) mediante sistema de captación directa de aire, (o sistema DAC). Por lo anterior, es necesario aclarar lo diferentes escenarios de producción para posteriormente responder a la observación. A continuación, se detallan los 5 casos de producción:

- Caso 1: La obtención de todo el CO₂ se realizará mediante la planta de conversión de biomasa y considera que parte del metanol generado, es utilizado para la producción de gasolina y gas licuado (GL).
- Caso 2: La obtención de todo el CO₂ corresponderá a la importación marítima de CO₂, sin considerar las otras fuentes (Planta de conversión de biomasa o sistema DAC) y considera que parte del metanol generado, es utilizado para la producción de gasolina y GL.
- Caso 3: La obtención de todo el CO₂ se realizará mediante la planta de conversión de biomasa y se considera que sólo se generará metanol.
- Caso 4: La obtención de todo el CO₂ corresponderá a la importación marítima de CO₂, sin considerar las otras fuentes (Planta de conversión de biomasa o sistema DAC) y se considera que sólo se generará metanol
- Caso 5: La obtención de CO₂ requerido será a partir de dos fuentes: Planta de conversión de biomasa y sistema DAC, en una proporción de 95% de biomasa y 5% DAC, lo cual representa la condición máxima de generación de CO₂ considerando ambas fuentes de obtención. Por otra parte, se considera también el escenario de síntesis de metanol para obtener gasolina y GL.

De los 5 escenarios de producción, el caso de mayor consumo de agua es cuando se genere solo metanol y se obtenga CO₂ a partir de la planta de conversión de biomasa (caso 3), esto ocurre debido a los procesos de recirculación de agua que se utilizará en los diferentes procesos. La cantidad de agua extraída del mar se describe en la tabla 1

Tabla 1. Cantidad de agua de mar requerida acorde al caso de producción y fuente de CO2 utilizada.

Escenario	Producto final	Fuente CO2	Caudal de agua de mar captada máximo (m3/día)
Caso 1	gasolina y GL	100% Biomasa	713,45
Caso 2	gasolina y GL	100% importación CO2	647,05
Caso 3	metanol	100% Biomasa	816,00
Caso 4	metanol	100% importación CO2	814,76
Caso 5	gasolina y e-GL	95% Biomasa 5% DAC	681,05

Fuente: Fuente: Elaboración propia. Adenda del proyecto

Por tanto, para dar respuesta a la observación y considerando el peor escenario, se van a extraer 816 m3/día, o 816.000 litros/día. Por tanto, se extraerían 24.480.000 litros de agua al mes (considerando que un mes tiene 30 días)

- *Y de esa cantidad de agua de mar, en el proceso de síntesis (desalinización) ¿Cuántos kilogramos de sal extraen?*

Respecto a cuantos kilogramos de sal se extraen, se indica que la cantidad de sal generada también depende del caso en operación, porque depende del agua extraída. En la Tabla 2, se detalla por cada caso, la cantidad de sal generada. Los casos correspondientes a los escenarios de producción se presentan a continuación.

Tabla 2. Generación de sal acorde al caso de producción y fuente de CO2 utilizada.

Escenario	Producto final	Fuente CO2	Caudal de agua de mar captada	Generación de sal (ton/año)
Caso 1	e-gasolina y e-GL	100% Biomasa	713,45	2.089,27
Caso 2	e-gasolina y e-GL	100% importación CO2	647,05	1.831,75
Caso 3	e-metanol	100% Biomasa	816,00	2.397,49
Caso 4	e-metanol	100% importación CO2	814,76	2.140,71
Caso 5	e-gasolina y e-GL	95% Biomasa 5% DAC	681,05	2.196,40

Fuente: Elaboración propia, Adenda del proyecto

De lo anterior, se concluye que la mayor generación de sal, se origina en el caso 3, entonces se extraerían 2.397 ton al año, es decir, 2.397.000 kilos al año de sal.

- *Respecto a cuanta de esa sal será utilizada en el periodo invernal en la ruta 9, y si existiese sal que sobre, ¿dónde se almacenará?*

Respecto a su almacenamiento de la sal, se considera la habilitación de una piscina de 220 m2 la cual tendrá una capacidad de almacenamiento de 177 m3, por tanto, su retiro ya sea a valorización o bien destino final en lugar autorizado, se realizará con una frecuencia de retiro mensual.

Respecto a la cantidad de sal que se utiliza en caminos en Punta Arenas, de acuerdo con algunos reportes de medios de comunicación de la región, indicaron que a marzo 2024 la Municipalidad contaba, como inicio del Plan de Invierno, con 700 toneladas de sal para combatir el invierno y que, durante el 2023, se utilizaron 1.000 toneladas (<https://dialogosur.cl/2024/03/municipio-cuenta-con-700-toneladas-de-sal-para-enfrentar-el-invierno/>). Por otra parte, otros medios de comunicación indicaron que para este 2024 la Dirección de Vialidad contaba con más de tres mil toneladas de sal (<https://www.itvpatagonia.com/noticias/regional/15-06-2024/gobierno-refuerza-plan-invierno-2024-para-asegurar-la-conectividad-en-magallanes/>). No obstante, según se menciona en la cuenta pública gestión 2022 de la Municipalidad de Punta Arenas¹⁴, se utilizaron 444.575 kilos (444,57 ton) en el periodo de invierno para el deshielo de calles. Dado, lo anterior, se prevé que, para efectos del Plan Invierno de la Región de Magallanes, es factible destinar toda la sal generada en la Planta (2.397 ton/año). No obstante, en caso de no poder utilizarla en la ruta para combatir el invierno o de no contar con gestores autorizados, la sal será trasladada a sitio de disposición final autorizado, por lo cual se gestionará su retiro y disposición en lugares que cuenten con resolución sanitaria para esta clase de residuos. En el

caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

- *Del proceso de síntesis (desalinización) ¿cuál será el destino del desecho líquido del proceso?*

En cuanto a los desechos o residuos líquidos generados del proceso de desalinización, estos serán recirculados y tratados en el sistema de tratamiento de agua de la planta de combustible, tal como fue indicado en el Capítulo 1 de la Descripción de Proyecto del EIA. Para ello, antes debe pasar por un proceso de Evaporador/Cristalizador, con el objetivo de obtener una corriente líquida para ser recirculada y un concentrado de sal. Es decir, el agua de alimentación ingresa al concentrador de salmuera donde es evaporizada la mayor parte del agua alimentada. Para esto, el concentrador de salmuera utiliza un proceso denominado evaporación con semilla, lo que genera la precipitación de sales. El vapor generado en el concentrador de salmuera fluye hacia el compresor mecánico, lo que aumenta la presión de vapor y la temperatura de saturación. Por tanto, el vapor se condensa y se recoge en el estanque de destilado donde desde aquí es recirculado al proceso.

Por otra parte, la salmuera concentrada que sale del proceso de evaporación ingresa al cristalizador de recirculación forzada donde se maximiza su concentración gracias al intercambiador de calor de circulación forzada, ya que se calienta por encima de su punto de ebullición. El sistema concentra la corriente residual en una suspensión de cristales de sal que contienen aproximadamente un 50% de sólidos totales. La lechada de salmuera se deshidrata aún más en una centrífuga para entregar las sales deshidratadas.

- *Por otro lado, nos es imposible analizar la real afectación de este proyecto significando el área de influencia, ya que está francamente unido al proyecto faros del sur por lo que claramente estamos frente a un fraccionamiento de proyecto pues la planta está unida a un ducto especulador que atraviesa el río pescado donde existen aún más sitios arqueológicos Kawésqar y tehuelche que se verán afectados, también este lugar tiene una gran importancia para el pueblo mapuche williche donde podemos recolectar greda para la realización de la revitalización del kusou (trabajo) del wizun (alfarería) también nos hemos encontrado con distintas aves anidan en el intermareal.*

La observación, se entiende que se refiere a un eventual fraccionamiento con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Además, contiene una preocupación por la obra “ducto río pescado”, por arqueología y recolección de greda lo que se encuadra en el artículo 10 del RSEIA, y preocupación por sitios de nidificación de aves en el intermareal, lo que se enmarca en el ámbito del artículo 6 RSEIA, por tanto, se da respuesta en base a lo consultado:

Sobre la consulta sobre fraccionamiento

Corresponde señalar lo siguiente: De acuerdo con el artículo 11 bis Ley N°19.300 que: “Los proponentes no podrán, a sabiendas, fraccionar sus proyectos o actividades con el objeto de variar el instrumento de evaluación o de eludir el ingreso al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Será competencia de la SMA determinar la infracción a esta obligación y requerir al proponente, previo informe del Servicio de Evaluación Ambiental SEA, para ingresar adecuadamente al sistema”. Del artículo anterior, se desprende que el fraccionamiento de un proyecto podría ocurrir bajo dos casos: 1. Variar el instrumento de evaluación, ambos proyectos ingresaron al SEIA bajo el instrumento de evaluación de un EIA, no existe una variación del instrumento de evaluación ambiental 2. Eludir el ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), Tanto el proyecto “Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro”, como el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” ingresaron al SEIA, por tanto, no se ha eludido el proceso de evaluación ambiental. Resulta relevante al respecto hacer presente que “Criterio de Evaluación en el SEIA: Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA”, (SEA 2023) se refiere a los distintos procesos que involucra la generación de hidrógeno verde, como la producción, almacenamiento, transporte, etc. documento técnico antes señalado del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), la industria de generación de hidrógeno verde se compone de distintos procesos o subprocesos que se asocian a distintas tipologías de ingreso al SEIA y que componen la cadena de valor, para lo cual el titular que ingrese un proyecto de hidrógeno verde al SEIA deberá identificar a que proceso de la cadena de valor corresponde “con el objetivo de circunscribir la evaluación ambiental únicamente a las partes, acciones y obras físicas del proyecto y no a otros procesos o subprocesos de la cadena de valor” “El proponente podrá ingresar a evaluación un proyecto que aborde uno o más procesos y subprocesos de la cadena de valor del H2V, y cuente con la información respecto a proyectos existentes que tengan RCA vigente, se encuentren en operación o no, como también proyectos que se encuentren en evaluación ambiental de forma paralela en el SEIA, con el objetivo de considerar la condición más desfavorable, siendo aquello factible, de conformidad a lo establecido en el artículo 18, letra f) del RSEIA para los EIA y para las DIA, en el artículo 19 letra b) del RSEIA para el

descarte de los ECC del artículo 11 de la Ley N°19.300. Es de relevancia señalar que la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los proyectos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación [...]”. Es importante tener presente que Proyecto ha actualizado el Capítulo 4 en Adenda (Predicción y Evaluación de Impacto Ambiental) y en el capítulo VI de la Adenda Complementaria y a considerado el efecto sinérgico con los proyectos con RCA favorable y también con los proyectos que se encuentran en tramitación ambiental de manera previa al ingreso del Proyecto al SEIA, considerando como parte del efecto sinérgico, la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Mayor detalle de la evaluación, revisar capítulo VI y Anexo VI-6 de la Adenda Complementaria, donde se entregan los antecedentes de la evaluación de impacto sinérgico y acumulativo, esto último con tal de no subestimar los impactos de ambos proyectos. Ahora por su parte, también se ha realizado el correspondiente test de fraccionamiento preventivo esto ha sido abordado en fallos del Ilustre Tercer Tribunal de Valdivia ha distinguido entre un deber de sanción o represivo de fraccionamiento que corresponde su conocimiento a la Superintendencia de Medio Ambiente, y un control preventivo de la obligación de no fraccionar los proyectos o actividades que corresponde al Servicio de Evaluación Ambiental en el marco de la evaluación ambiental de proyectos. De esta manera, el Ilustre Tercer Tribunal Ambiental en sentencias en las causas roles R-16-2021 (acumulada R-17-2021), R-6-2022 (acumulada R-7-2022), y R-25-2022 (acumula R-26-2022) ha establecido ciertos criterios para efectos de dilucidar preventivamente si en un caso específico concurre el fraccionamiento. De un análisis de contraste entre el proyecto “Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro”, y el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, podemos indicar que; Sobre la titularidad de los proyectos, corresponde a titulares distintos. Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro” el titular es HIF CHILE 1 SpA, y el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” el titular es Eólica Faro del Sur S.P.A. Sobre tramitación simultánea, los proyectos se someten simultáneamente a evaluación ambiental. Planta Carbono Neutral (octubre de 2023) y Faro (diciembre 2023). Sobre ejecución simultánea, en etapa de construcción y operación si existirá ejecución simultánea. Sobre interacción de impactos, los proyectos tendrán interacción de impactos, en fase de construcción y operación. Sobre ubicación y relación territorial de los proyectos, los proyectos no son colindantes, los separan aproximadamente 13 kilómetros. Proyecto “Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro” tiene como objetivo la producción de combustibles sintéticos a partir de hidrógeno verde el cual, si bien es complementario con el objetivo del parque eólico, no necesariamente son dependientes, ya que la planta podría operar con alguna otra fuente de abastecimiento de energía renovable, y no necesariamente la energía producida en el Parque Eólico Faro del Sur, actualmente en evaluación. Es decir, la planta, así como el parque, tienen una autonomía operativa y funcional que es considerada como proyecto independiente y que se interrelacionan por ser parte de la cadena de valor del hidrógeno. El Ilustre Tercer Tribunal Ambiental ha dicho que se deben dar todos estos criterios copulativamente, lo que no es el caso de los proyectos analizados.

Sobre art.10 RSEIA, patrimonio cultural

Se aclara que el Proyecto “Planta de Combustible” no contempla en sus partes y obras, la construcción de un ducto sobre el río Pescado, mencionado en la observación, de esta manera no existe potencialidad de afectación en los objetos de protección, sino que corresponde a una obra del proyecto Parque Eólico Faro del Sur, que es evaluado a propósito de ese proyecto.

Sobre art. 6 RSEIA, recursos naturales renovables

Se aclara que el Proyecto “Planta de Combustible” no contempla en sus partes y obras, la construcción de un ducto sobre el río Pescado, mencionado en la observación. de esta manera no existe potencialidad de afectación en los objetos de protección, sino que corresponde a una obra del proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, que es evaluado a propósito de ese proyecto.

15.1.2. Observante 2: Alejandra Patricia Bahamóndez Alvarado

15.1.2.1. Observación 2.1: Impacto sobre Medio Humano

Se considera que para una correcta predicción de los potenciales impactos generados por el Proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral es necesario incorporar en su evaluación, los efectos sinérgicos y acumulativos del Proyecto Parque Eólico Faros del Sur. Proyecto que, según declara el titular en su resumen ejecutivo y en diversos capítulos del Estudio, será el que “proveerá de la energía necesaria para el funcionamiento de la Planta, particularmente para la electrólisis del agua”. Justifico a continuación los motivos de esta observación.

Considerando que:

Ambos proyectos declaran similar efecto adverso significativo sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en su etapa de construcción:

Proyecto Cabo Negro: “Respecto del Artículo 7° del RSEIA, el Proyecto durante la fase de construcción generará un aumento de los tiempos de desplazamiento de la población residentes

en las localidades relacionadas al área de influencia producto del uso de la ruta 9 norte para el transporte de carga sobredimensionada”. La fase de construcción considera 26 meses (Resumen ejecutivo).

Proyecto Faro del Sur presenta similar conclusión ”respecto del Artículo 7° el Proyecto durante la fase de construcción generará un aumento de los tiempos de desplazamiento de la población residentes en las localidades relacionadas al área de influencia producto del uso de la Ruta 9 norte”. La fase de construcción considera un periodo de 24 meses.

(https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/12/14/Resumen_Ejecutivo_Rev0.pdf).

Además, en ambos casos (Planta de combustible- Parque Eólico), el análisis de proyectos con RCA vigentes en el Área de Estudio no identifica un aumento en el flujo vehicular, lo cual deja en evidencia que sólo considerar proyectos con RCA vigente resulta una metodología insuficiente para evaluar los reales efectos que ocasionará la Planta de Combustibles sobre los habitantes de la comuna de Punta Arenas.

Cabe destacar que ambos proyectos se encuentran actualmente en evaluación por parte del SEA, por lo que existe una alta probabilidad de que coincidan parcial o totalmente en su etapa de construcción.

De manera de anticipar el impacto sobre el medio humano generado por la construcción y entrada en operación de la Planta de Combustible y el Parque Eólico Faro del Sur es que se solicita al titular que incluya en su matriz de evaluación los efectos acumulativos y sinérgicos de las actividades declaradas en el Proyecto Faros del Sur en su componente humano y, en base a ello, proponga medidas de mitigación acordes al impacto estimado.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.2.1.1. Respuesta a observación:

En función a lo observado, en que se solicita incorporar en la evaluación los efectos sinérgicos y acumulativos del Proyecto Parque Eólico Faro del Sur, en el ámbito del componente medio humano, y, específicamente, según se detalla en la justificación, en lo relativo al aumento en el flujo vehicular y el aumento en los tiempos de desplazamiento, se consideró en la evaluación la generación de potenciales efectos sinérgicos y acumulativos entre los proyectos “Planta de Combustible” y el “Parque Eólico Faro del Sur”, respecto de aquellas actividades de los proyectos que podrían presentar superposición programática en relación con el componente e impacto señalado.

Se aclara que, en Adenda complementaria, Anexo VII-1 se encuentra la Actualización del Estudio de Movilidad (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VII_ECC_EIA.zip), y se incluye antecedentes actualizados de sinergia vial con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, donde presenta el análisis de efectos asociados al aumento en los tiempos de desplazamiento en la ruta 9. Esta inclusión se realiza para determinar la condición más desfavorable, considerando la posibilidad de que sus cronogramas coincidan. A continuación, se presenta un resumen de los principales resultados, diferenciado por el tipo de transporte:

- Transporte de insumo, residuos, materiales y personal, que corresponde a vehículos livianos, camiones y buses del proyecto

El proyecto, presenta distintas actividades de transporte del proyecto, asociadas al traslado de materiales, insumos, equipos, residuos y personal, en todas sus fases (construcción, operación y cierre). Para el detalle de cada uno de los flujos de transporte, el observante puede revisar la tabla 1-4, tabla 1-5 y tabla 1-6 del estudio de movilidad adjuntado en el Anexo VII-1 de la Adenda complementaria.

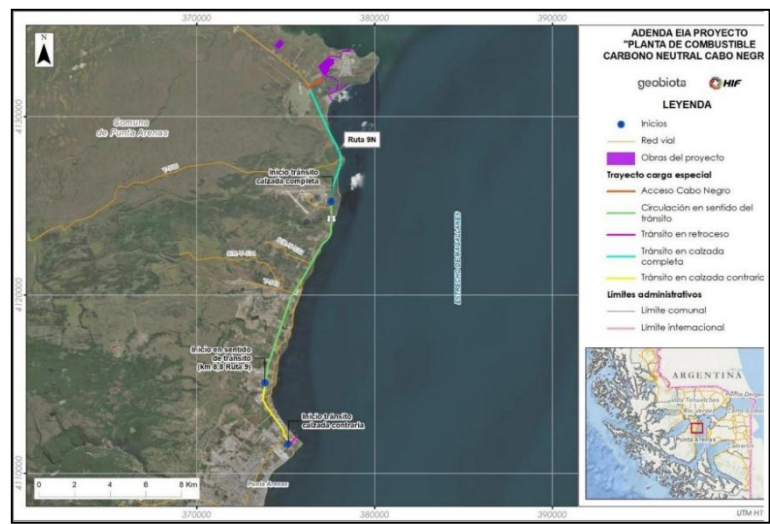
En base a los resultados de este tipo de transporte (que incluye la sinergia con otros proyectos, incluido el “Parque Eólico Faro del Sur”), se concluye que el transporte compuesto por vehículos livianos, buses y camiones, generará un impacto vial de carácter leve dentro de su área de influencia, de acuerdo con la clasificación leve-moderado-severo. Los resultados presentados en el Anexo VII-1 referenciado anteriormente, indican variaciones mínimas en las condiciones de operación y circulación vehicular, sin afectar los niveles de servicio de peatones, ciclistas ni transporte público. Por lo tanto, se descartan los efectos señalados en el literal b) del artículo 7° del D.S. N°40 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), en relación con la obstrucción o restricción de la libre circulación, conectividad o aumentos significativos en los tiempos de desplazamiento, por ende, se descartan medidas de mitigación, reparación y compensación por este factor generador de impacto.

- Transporte de sobrepeso y sobredimensionada (o transporte de carga especial). Este transporte, tiene una logística distinta al otro transporte, debido a que deben solicitar permisos e ir acompañados de escoltas.

Respecto al análisis de transporte de sobrepeso y sobredimensionada (o transporte de carga especial), y su implicancia en los aumentos de los tiempos de desplazamiento en la Ruta 9, contemplando para esto, un enfoque sinérgico y acumulativo

El transporte de la carga especial se realizará desde Puerto Mardones hasta el acceso al Proyecto en el sector de Cabo Negro. Durante este trayecto, será necesario realizar maniobras y adoptar modalidades de circulación que difieren del uso habitual de la infraestructura vial. Estas adaptaciones están diseñadas para garantizar el transporte seguro y eficiente de la carga sobredimensionada. El trayecto puede desglosarse de la siguiente manera.

Figura 1: Trayecto de la Carga Especial



Fuente: Elaboración Titular, Adenda del proyecto.

Tabla 3: Características del Trayecto de la Carga Especial

Tipo de Circulación	Distancia recorrida (km)	Tramo	Tipo Calzada	Inicio	Término
Tránsito en Retroceso	0,62	Acceso Muelle Mardones	Bidireccional	Muelle	Av. Costanera del Estrecho
Tránsito en calzada contraria	3,93	Av. Costanera del Estrecho / Ruta 9 N	Unidireccional	Av. Uno Poniente	Km 8,8 Ruta 9 N
En sentido del tránsito	11,06	Ruta 9 N	Unidireccional	Km 8,8 Ruta 9 N	Acceso Aeropuerto Punta Arenas
Tránsito en calzada completa	6,8	Ruta 9 N	Bidireccional	Acceso Aeropuerto o Punta Arenas	Acceso al Proyecto

Fuente: Anexo VII-1 Actualización de Estudio Vial

- Modelación Vial Carga Especial (AIMSUN)

AIMSUN es un software de simulación de tráfico que modela el comportamiento del tránsito vehicular y peatonal en áreas urbanas, utilizado en planificación y estudios de impacto vial. Permite analizar los tiempos de viaje de los grupos humanos que interactúan dentro del área de estudio vial de un Proyecto como resultado de la circulación de la carga especial, proporcionando indicadores clave para cuantificar sus efectos en el tráfico.

Para evaluar el efecto sinérgico del transporte de carga especial del Proyecto “Planta de Combustibles”, y del proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, se consideró como escenario desfavorable, que ambos convoys circulan en una misma hora por la Ruta 9. Por tanto, para efectos de los datos de entrada del modelo, se planteó que cada proyecto circulara con un convoy cada uno conformado por tres camiones sobredimensionados más escoltas y un espacio entre ellos con un largo máximo de 300 metros.

Los resultados de la señalada modelación (incluido la sinergia de proyecto) indican que los tiempos de desplazamiento nocturno son más favorables que los diurnos. Para los vehículos que circulan en el mismo sentido del convoy (sur a norte), el tiempo de viaje en horario diurno alcanza los 36 minutos, en comparación con los 16,16 minutos en la situación base para el mismo tramo. En horario nocturno, correspondiente al escenario con mitigación, el tiempo de viaje se reduce a 26,20 minutos, frente a los 15,52 minutos de la situación base en horario nocturno. Los vehículos que circulan en sentido contrario (norte a sur) también se ven afectados debido a cortes de vía y uso compartido de pistas. Sin embargo, la variación es menor en comparación con los usuarios que circulan detrás del convoy. En este caso, el tiempo de viaje con proyecto es de 23,12 minutos en horario diurno, frente a los 14,93 minutos en la situación base, y de 17,73 minutos en horario nocturno, en comparación con los 14,95 minutos en la situación base. (Ver Anexo VII-1, “Actualización Estudio de Impacto Vial” de la Adenda complementaria).

Debido a estas actualizaciones y con base en un análisis técnico detallado, el impacto significativo originalmente indicado en el EIA como “Modificación en los tiempos de desplazamiento en la ruta 9 Norte”, ha sido ajustado en la Adenda Complementaria a “Aumento de los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos usuarios de la ruta 9 norte”. reflejando con mayor precisión el alcance del efecto identificado. Este cambio se fundamenta en los resultados del Anexo VII-1: Actualización Estudio Vial, que establece la mejor opción para la circulación del convoy mediante transporte nocturno, dado que durante este horario se registra el flujo vehicular más bajo, representando aproximadamente el 25% del tránsito diurno. En función a lo anterior, en el Anexo VIII-1 de la Adenda Complementaria, se presenta la actualización del Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación, del proyecto, el cual consideran las siguientes medidas, todas de Mitigación:

- MM01-MHDG-02: Transporte nocturno de cargas sobredimensionadas y de sobrepeso, considerando como parte esencial de esta que el horario óptimo para la ejecución del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso que permite mitigar el impacto es entre las 23.00 hrs y las 05.00 hrs.
- MM02-MHDG-02: Plan de difusión, como una herramienta informativa para difundir información a los distintos usuarios de la Ruta 9 norte, sobre las fechas y horarios en las que se realizará el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso entre el Puerto Mardones y Cabo Negro.
- MM03-MHDG-02: Plan de Comunicación, que será implementada a través de la coordinación y ejecución de una serie de reuniones semanales informativas con los vecinos de los grupos humanos del sector norte de la ciudad, los cuales comprenden a las localidades que poseen organizaciones sociales territoriales o funcionales, específicamente: Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno, Chabunco, Calafate y Cabo Negro, como así también con distintos actores y organizaciones sociales y gremiales de la comuna de Punta Arenas.
- MM04-MHDG-02: Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas, con el objetivo de recibir, gestionar y resolver todas las eventuales dudas, reclamos y/o sugerencias de la comunidad respecto de la actividad de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso a ejecutarse durante la fase de construcción del Proyecto, a través de la adopción de acciones preventivas y/o correctivas durante el transporte de carga sobredimensionada en esta fase.
- MM05-MHDG-02: Plan de gestión vial, que tiene por objetivo implementar acciones tendientes a mitigar los efectos en los tiempos de desplazamientos sobre las condiciones operacionales de la Ruta 9 y potenciar la seguridad vial de la población usuaria de esta ruta.

15.1.2.2. Observación 2.2: Sobre Empleabilidad

Para analizar los potenciales impactos que generará la puesta en marcha del Proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral es necesario incorporar en su evaluación, los efectos sinérgicos y acumulativos del Proyecto Parque Eólico Faros del Sur. Proyecto que, según declara el titular será el que “proveerá de la energía necesaria para el funcionamiento de la Planta, particularmente para la electrólisis del agua” y el cual actualmente también se encuentra en evaluación por parte del SEA. Justifico a continuación los motivos de esta observación.

El titular declara que la etapa de construcción demandará una mano de obra de 1200 personas, mientras que el Parque Eólico Faros del Sur indica en su estudio que requerirá un promedio de 310 y un máximo de 600 personas en esta misma etapa (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/12/14/Resumen_Ejecutivo_Rev0.pdf). Es decir, se proyecta 1800 personas entre ambos proyectos. Las etapas de construcción consideran un período de 26 y 24 meses, respectivamente, existiendo alta probabilidad de coincidir parcial o totalmente durante el inicio de obras.

En base a lo anterior, se solicita al titular que:

1) indique cuál es la demanda de mano de obra que existe actualmente en el área de influencia del proyecto, en la comuna de Punta Arenas y en la Región de Magallanes. Esta información es importante para comprender cuál será el beneficio directo del proyecto en materia de empleabilidad para los habitantes de la comuna de Punta Arenas y de la región de Magallanes,

2) En relación al punto anterior, indicar una estimación del número de trabajadores/as provenientes desde otras regiones que serán requeridos para cubrir la oferta de empleo que se generará como resultado de la instalación de la Planta de Combustible y el Parque Eólico Faro del Sur, en especial durante su fase de construcción.

3) En base a los datos que se obtengan, el titular debe evaluar el impacto que generará sobre la comuna de Punta Arenas el arribo de población proveniente desde otras regiones, así como también medidas para gestionar dicho impacto.

Adicionalmente, se sugiere al titular que entre sus Compromisos Ambientales Voluntarios elabore y ponga a disposición pública, un sistema de reportabilidad periódica que informe sobre los empleos directos que se generarán durante cada una de las fases, de modo de poder hacer un correcto seguimiento a lo declarado en el proyecto.

Este compromiso, además, estaría alineado con la Medida 51 del Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030 (documento actualmente en consulta pública), el cual propone “Elaborar sistema general y centralizado de información y consulta sobre hidrógeno verde” (7.3.2 Sistemas de información y difusión, página 71). Medida que considera la implementación de una página web dinámica que preliminarmente contenga, entre otras cosas:

“Sistemas de reporte periódico de los titulares de proyectos de hidrógeno verde, que exhiba las medidas de prevención, mitigación y compensación; y detalle cuantitativamente los aportes socioeconómicos de la industria en sus diversas escalas, incluyendo, al menos, aportes en materia de pobreza energética; trabajo decente (diferenciando empleos directos e indirectos); y fortalecimiento económico regional”.

Desde la ciudadanía, se espera del titular y de la industria de hidrógeno en general, que su instalación en la región se realice asegurando los más altos estándares sociales y ambientales.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.2.2.1. Respuesta a observación:

1) indique cuál es la demanda de mano de obra que existe actualmente en el área de influencia del proyecto, en la comuna de Punta Arenas y en la Región de Magallanes. Esta información es importante para comprender cuál será el beneficio directo del proyecto en materia de empleabilidad para los habitantes de la comuna de Punta Arenas y de la región de Magallanes

En lo que respecta a información referente al proyecto, el titular señala, en el capítulo 1 “Descripción de Proyecto” del EIA, que la mano de obra requerida para las distintas fases del proyecto es:

- Fase de construcción: se considera una mano de obra máxima de 1.200 trabajadores/mes y promedio de 600 trabajadores/mes durante el principal periodo de construcción
- Fase de operación: se considera una mano de obra de 400 personas entre personal de planta y contratistas, y una mano de obra máxima de 1.000 personas para mantenciones mayores, peak (nivel máximo) que se generará aproximadamente cada 4 años y se extenderá por un periodo no superior a 1 mes.
- Fase de cierre: se considera una mano de obra máxima de 1.000 trabajadores/mes y promedio de 500 trabajadores/mes durante el desarrollo de todas las actividades de desmantelamiento.

No obstante, lo anterior y en base a lo observado, a continuación, se exponen los antecedentes que permiten estimar “la demanda de mano de obra que existiría en el área de influencia del proyecto”. En la región de Magallanes (INE, 2024 – trimestre móvil julio – septiembre) la Fuerza de Trabajo alcanza a 101.787 personas. La población desocupada a nivel regional alcanza al 5,0%, siendo más baja la tasa entre hombres (3,6%) que entre mujeres (6,8%). La tasa regional de desocupación (2024) es más baja que el 8,7% registrado a nivel país. Asimismo, en la comuna de Punta Arenas (Censo, 2017 – INE) la Fuerza de Trabajo alcanza 69.262 personas. La población desocupada a nivel comunal alcanzaba al 4,3%, siendo más baja la tasa entre hombres (4,0%) que entre mujeres (4,8%). La tasa comunal de desocupación (2017) era más baja que el 7,0% registrado a nivel país, inferior que el 5,0% de la Región y

levemente superior que el de la Provincia de Magallanes (4,2%). A diferencia de la oferta laboral, que se refiere a los habitantes de la comuna, la demanda laboral según lo observado se refiere a los puestos de trabajo generados en la comuna por las empresas que se localizan en ella, no discriminando si son ocupados por sus habitantes o trabajadores de otras comunas, por esto, no es posible realizar cruces ni análisis comparativos con la información sobre oferta, pero se pueden revisar y analizar de manera independiente.

En Punta Arenas se consigna un total de 82.088 puestos de trabajo ocupados por empleados dependientes e independientes, representando un 0,6% del total país, un 78,1% de la región, y un 99,3% de la provincia de Magallanes. La comuna se mostraba especialmente muy dinámica en su demanda laboral en los años más recientes, con tasas de crecimiento del 3,2% en cinco años, mientras que para la década pasada arroja un magro 1,6%. Las tasas observadas para el país en los mismos tramos temporales fueron de 2,3% y 2,6%, mientras que para la región se anotaron 4,0% y 2,5%, y, dado su peso en la provincia, se obtuvieron tasas idénticas (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025).

En Punta Arenas los poco más de 82 mil puestos de trabajo ocupados, se descomponen en 59.052 puestos para trabajadores dependientes, y 23.036 puestos para trabajadores independientes. La ocupación de trabajadores dependientes crece respecto de 2010 a una tasa promedio anual del 1,5%, mientras que los independientes crecen un 1,9% en el mismo intervalo temporal. Pero en los últimos 5 años se detecta un mayor dinamismo del empleo, así, la tasa observada para dependientes es 3,0%, mientras que la tasa de crecimiento del empleo independiente pasa a 3,9% (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025).

Los rubros o sectores de la economía que más concentran puestos de trabajo en las empresas localizadas en la comuna corresponden a comercio, construcción, educación alojamiento y alimentación, y transporte, que juntos explican el 55,9% de todas las fuentes laborales (SII, 2023). De esta manera se aprecia un mercado laboral local concentrado.

Los rubros o sectores que presentan las mayores tasas de crecimiento del empleo dependiente en la comuna en la última década son actividades artísticas, y educación, mientras que, en puestos de trabajo independientes junto a actividades artísticas, destaca otros servicios, y actividades profesionales. Como contrapartida, aquellos sectores en que se han visto las mayores tasas de eliminación de puestos de trabajo dependiente corresponden a minería, información y comunicaciones, y actividades financieras (SII, 2023).

Al revisar las cifras de empleabilidad local en función del tamaño de las empresas, la comuna de Punta Arenas se caracteriza por concentrar mayoritariamente los puestos de trabajo en empresas pequeñas (un 35,8%), a diferencia de lo que sucede a nivel nacional en que la gran empresa es el principal empleador (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025).

No obstante, el titular desarrollará compromisos ambientales voluntarios, para promover la generación de empleo local - de manera directa e indirecta-, contratación de servicios locales, así como también en educación e investigación (más detalle en Anexo X-1-Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda complementaria, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/X_CAV.zip), a saber:

- CAV MH-06 Plan de Promoción de la Contratación Local: busca fomentar y priorizar la contratación de Mano de Obra Local en la comuna de Punta Arenas. a través de gestiones coordinadas mediante convenio con el Municipio de la comuna y la promoción de los cargos disponibles.
- CAV MH-09 Apoyo a la contratación de servicios locales: su objetivo es desarrollar un programa de apoyo para los servicios y emprendimientos locales asociados a los distintos requerimientos del Proyecto, para que puedan vincularse comercialmente en la cadena de desarrollo de este.
- Se promoverá de manera formal la participación en las distintas fases del proyecto, de distintos servicios locales que se requieran, por ejemplo, a través de puntuaciones específicas en las licitaciones que se efectúen, las que darán mayor valoración a las empresas que sean de la región de Magallanes.
- CAV MH-04 Programa de pasantías a egresados de los liceos técnicos, institutos profesionales y universidades de la comuna de Punta Arenas: este compromiso tiene como objetivo dar oportunidad a egresados de liceos técnicos, institutos profesionales y universidades para que realicen su práctica inicial y/o profesional en la Planta una vez que esta se encuentre en fase de operación.
- CAV MH-07 Sistema de reportabilidad periódico sobre empleabilidad en las distintas fases del Proyecto: su objetivo es difundir a la ciudadanía información sobre la generación de puestos de trabajo en las fases de construcción y operación del proyecto.

2) En relación al punto anterior, indicar una estimación del número de trabajadores/as provenientes desde otras regiones que serán requeridos para cubrir la oferta de empleo que

se generará como resultado de la instalación de la Planta de Combustible y el Parque Eólico Faro del Sur, en especial durante su fase de construcción.

Respecto a la estimación del número de trabajadores/as, es importante precisar que el proyecto de “Planta de combustible”, se presenta de manera individual a evaluación, y, por ende, el Titular presenta la información referente al señalado proyecto.

Considerando lo anterior, no se puede detallar de manera específica la cantidad de trabajadores para las distintas fases del Proyecto, que serán de la región o provendrán de otros lugares del país, toda vez que esto dependerá de la cantidad de mano de obra especializada que exista como oferta disponible al iniciarse las distintas fases de los Proyectos en la región de Magallanes.

No obstante, esta información será reportada a la Autoridad ambiental y estará disponible para la ciudadanía de manera periódica a través del Sistema de Reportabilidad que ha comprometido el titular en Adenda, a través del Compromiso Ambiental Voluntario denominado:

- CAV-MH-07 “Sistema de reportabilidad periódico sobre empleabilidad en las distintas fases del Proyecto”, mediante el cual estará a disposición pública la información asociada a la demanda de mano de obra por parte del Proyecto, según la fase y las actividades asociadas a cada una de ellas, como también los resultados anuales de la contratación de mano de obra y personal en general para el proyecto, considerando diferenciación etaria, de género y procedencia (comuna de Punta Arenas, región de Magallanes y la Antártica Chilena y/o de fuera de la región).

De manera complementaria se señala que el Titular promoverá la contratación de mano de obra local en las distintas fases del Proyecto; a través de los compromisos ambientales voluntarios CAV-MH-06 “Plan de Promoción de la Contratación de Mano de Obra Local” y “CAV-MH-09 “Apoyo a la Contratación de Servicios Locales”, (Ver Anexo X-1- Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda Complementaria, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/X_CAV.zip).

3) En base a los datos que se obtengan, el titular debe evaluar el impacto que generará sobre la comuna de Punta Arenas el arribo de población proveniente desde otras regiones, así como también medidas para gestionar dicho impacto

Respecto a evaluar el impacto sobre la comuna de Punta Arenas el arribo de población proveniente desde otras regiones, el titular señala que no es posible precisar la cantidad exacta de mano de obra que provendrá desde fuera de la región. Esta información dependerá de la disponibilidad de mano de obra especializada al momento de iniciarse las fases de construcción.

Considerando lo observado de maneja específica, para el Proyecto “Planta de Combustible”, se considera la implementación de un campamento conformado por 4 módulos habitacionales para una capacidad de unas 1.200 personas más dependencias anexas. El campamento considera comedor, bodegas, servicios higiénicos, tiendas, cafetería, un edificio de administración, áreas de descanso, estacionamientos, dormitorios, enfermería, entre otros. Estas instalaciones podrán dar cabida a todos los trabajadores asociados a la fase de construcción (mano de obra máxima de 1.200 trabajadores/mes y promedio de 600 trabajadores/mes durante el principal periodo de construcción) y así evitar la demanda de bienes y servicios del área de influencia. En efecto, en las instalaciones señaladas, se proveerá a todos los trabajadores y trabajadoras, de habitaciones, alimentación, servicios de salud para atención básica, lugares para esparcimiento, entre otros, para así evitar la demanda potencial de servicios básicos en la comuna de Punta Arenas (para más detalles sobre las características del Campamento, refiérase al numeral 1.11.2 del Capítulo 1 Descripción del Proyecto del EIA, seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/c1e_Cap_01_Descripcion_Proyecto_rev0.pdf). El titular indica que las y los trabajadores que estén bajo sistema de turnos extendidos, una vez finalizado su jornada (turno), promoverá que estos retornen a sus lugares de origen, sin existir, por ende, una potencial interacción que afecte el uso de bienes y/o servicios existentes en el área de influencia del Proyecto.

Además, el Titular incorpora el Compromiso Ambiental Voluntario denominado “CAV-MH-08- Promoción de buenas prácticas de relacionamiento con el entorno, para la mano de obra del Proyecto”, el cual elaborará un protocolo de comportamiento y buen relacionamiento con el entorno, que contendrá los preceptos sobre los cuales se enmarcará el comportamiento de los trabajadores internos de la empresa, así como los contratistas y subcontratistas, en los diferentes lugares de trabajo, guardando total cuidado, toda vez que exista la posibilidad de relacionarse de alguna forma con las comunidades del área de influencia del proyecto. Este protocolo, será elaborado por el Titular, antes del inicio de la fase de construcción, y será entregado a todos los trabajadores y empresas contratistas en actividades periódicas de capacitación interna y evaluación. Estas actividades serán efectuadas por los encargados de

relacionamiento comunitario, sobre la base de una calendarización previamente definida y socializada con cada empresa contratista y los trabajadores del Proyecto.

Adicionalmente, se sugiere al titular que entre sus Compromisos Ambientales Voluntarios elabore y ponga a disposición pública, un sistema de reportabilidad periódica que informe sobre los empleos directos que se generarán durante cada una de las fases, de modo de poder hacer un correcto seguimiento a lo declarado en el proyecto.

Este compromiso, además, estaría alineado con la Medida 51 del Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030 (documento actualmente en consulta pública), el cual propone “Elaborar sistema general y centralizado de información y consulta sobre hidrógeno verde” (7.3.2 Sistemas de información y difusión, página 71). Medida que considera la implementación de una página web dinámica que preliminarmente contenga, entre otras cosas:

“Sistemas de reporte periódico de los titulares de proyectos de hidrógeno verde, que exhiba las medidas de prevención, mitigación y compensación; y detalle cuantitativamente los aportes socioeconómicos de la industria en sus diversas escalas, incluyendo, al menos, aportes en materia de pobreza energética; trabajo decente (diferenciando empleos directos e indirectos); y fortalecimiento económico regional”.

Desde la ciudadanía, se espera del titular y de la industria de hidrógeno en general, que su instalación en la región se realice asegurando los más altos estándares sociales y ambientales.

Respecto a un compromiso ambiental voluntario (CAV) que establezca un sistema de Reportabilidad periódica, que se alinee con la Medida 51 del Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030, se indica que el titular acogió la propuesta y estableció el Compromiso Ambiental Voluntario denominado CAV MH-07 Sistema de Reportabilidad periódica sobre empleabilidad en las distintas fases del Proyecto, el cual se encuentra en el Anexo X-1- Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda Complementaria, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/X_CAV.zip y consiste en:

Compromiso Ambiental Voluntario - Sistema de Reportabilidad periódica sobre empleabilidad en las distintas fases del Proyecto		
Fase del Proyecto a la que aplica		Construcción - Operación
Objetivo, descripción y justificación		Objetivo: Difundir a la ciudadanía información sobre la generación de puestos de trabajo en las fases de construcción y operación del Proyecto
		Descripción: El sistema de reportabilidad periódica sobre empleabilidad, corresponde a una plataforma digital que administrará la compañía, en la cual se expondrán de manera trimestral la demanda de mano de obra por parte del Proyecto, según la fase y las actividades asociadas a cada una de ellas, como también los resultados anuales de la contratación de mano de obra y personal en general para el proyecto, considerando diferenciación etaria, de género y procedencia (comuna de Punta Arenas, región de Magallanes y la Antártica Chilena y/o de fuera de la región). En particular, se trata de una herramienta que permite avanzar en la trazabilidad de la empleabilidad que genera el Proyecto, la sistematización de empleos y vacantes disponibles, estableciendo la posibilidad de realizar seguimiento y reportabilidad. Además de la publicación y reportabilidad periódica en este sistema, esta información también será difundida a través de la ejecución de la medida MM02-MHDG-02 “Plan de Comunicación con grupos humanos del sector norte de Punta Arenas”; y el CAV-MH-01” Plan de comunicación con autoridad local”. Tanto en la medida como en el compromiso, se entregará la información dispuesta en el sistema a los actores relacionados a la ejecución de cada una de ellas.
		Justificación: Promover la transparencia de los distintos procesos que involucran el desarrollo social desde acciones dependientes de la Compañía. Lo anterior, es parte esencial de los objetivos de sostenibilidad social de HIF Chile.

	En este sentido, informar, difundir, convocar y reportar a la comunidad las necesidades laborales que generará el proyecto permite dar cuenta del compromiso de la Compañía con el desarrollo de la comuna de Punta Arenas y la región de Magallanes y la Antártica Chilena. Además de lo anterior, el CAV permitirá contribuir con información actualizada al sistema centralizado de información de la industria del hidrogeno verde (Acción 9 del Plan de Acción Hidrogeno Verde 2023 – 2030), en lo que respecta a la generación de puestos de trabajo y estimaciones sobre generación de empleo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Global, a través de sistema digital vía web. (https://hifglobal.com/) Forma: Se dispondrá de una plataforma digital administrada por HIF, asociada a la reportabilidad de indicadores de empleabilidad para las fases de construcción y operación del Proyecto. Este sistema estará disponible para consulta y visualización ciudadana una vez iniciada la fase de construcción y permitirá observar: Fase del Proyecto Mano de obra requerida (estimada) por actividad Procesos de contratación corporativos Canal de recepción de antecedentes laborales Mano de obra y personal contratado diferenciado por género, edad y domicilio actual (local o ajeno a la región) (Directa e indirecta). Tal como se indicó en la descripción de este CAV toda la información dispuesta en este sistema digital, también será difundida a través de la ejecución de la medida MM02-MHDG-02 “Plan de Comunicación con grupos humanos del sector norte de Punta Arenas”; y el CAV-MH-01 “Plan de comunicación con autoridad local”. Oportunidad: La exposición permanente y actualizada de la información de empleabilidad del Proyecto, permitirá dar a conocer las oportunidades laborales que demandará el proyecto para cada una de sus fases y actividades, poder participar de ellas y también realizar un seguimiento continuo desde la ciudadanía a los compromisos adquiridos en este ámbito por parte del Titular del Proyecto. Además de lo anterior, promoverá la transparencia y aportará información al sistema centralizado de información de la industria del hidrogeno verde que liderará el Ministerio de Energía.
Indicador que acredite su cumplimiento	Plataforma digital con sistema implementado una vez iniciada la fase de construcción del Proyecto. Actas / Minutas de reunión de entrega de información del sistema en reuniones con comunidades y autoridades locales.
Forma de control y seguimiento	Se elaborará un reporte anual durante las fases de construcción y operación del Proyecto, en el cual se sistematizará la información de empleabilidad reportada en el sistema. Este reporte será enviado a la SMA y a la I. Municipalidad de Punta Arenas

15.1.2.3. Observación 2.3:

En el Resumen ejecutivo y en diversos capítulos del proyecto se menciona que “la energía necesaria para el funcionamiento de la planta, particularmente para la electrólisis del agua, será provista a partir del futuro Proyecto “Parque Eólico Faro del Sur (actualmente también en evaluación). (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/12/14/Resumen_Ejecutivo_Rev0.pdf)

Sin embargo, el titular del proyecto indica que la fase de operación de la Planta de Combustibles considera un periodo de 40 años; mientras que en el resumen ejecutivo del proyecto Parque Eólico se indica que la fase de operación cubrirá un periodo de 25 años.

Existiendo una diferencia de 15 años entre ambos proyectos, se solicita al titular indicar

- 1) *¿Cuál será la fuente de energía para funcionar cuando el Parque Eólico Faros del Sur deje de operar? Es necesario que especifique cuál será la vida útil del proyecto,*
- 2) *El Parque Eólico estima el comienzo de venta de energía para el primer semestre 2029 ¿Cuál es la fecha programada para el inicio de operaciones de la Planta de Combustible? De ser anterior al 2029 ¿De dónde obtendrá la energía para funcionar mientras el Parque Eólico no se encuentre operativo?*
- 3) *¿De dónde obtendrá la energía para operar en caso de que no se apruebe el Proyecto Eólico Faros del Sur?*

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.2.3.1. Respuesta a observación:

- 1) *¿Cuál será la fuente de energía para funcionar cuando el Parque Eólico Faros del Sur deje de operar? Es necesario que especifique cuál será la vida útil del proyecto,*

Respecto a la observación, se indica que es correcto y se confirma lo que indica el observante:

- Que la energía necesaria para el funcionamiento de la planta será provista por el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur (actualmente en evaluación).
- Que la duración de la fase de operación de la Planta de Combustible es 40 años.
- Que la duración fase de operación del proyecto Parque Eólico es de 25 años.

Adicional a lo anterior, y considerando lo que indica el acápite 1.2.4 del Capítulo - Descripción de Proyecto del EIA “Parque Eólico Faro del Sur”, si bien contempla una operación de 25 años, este periodo podría prolongarse mediante obras o acciones de mantención, reparación, reconstrucción o renovación que tienen como fin hacer que uno o más elementos que componen el proyecto funcionen tal como su primer estado. Por, ende el Parque eólico podría seguir abasteciendo de energía la “Planta de Combustible”.

No obstante, en caso de que el Parque Eólico Faro del Sur deje de operar, la planta se abastecerá desde otras fuentes de energía renovable.

Por otra parte, la vida útil de la Planta de Combustible es de 44 años, considerando la fase de construcción (2 años aprox.), fase de operación (40 años) y fase de cierre (2 años aprox.), no obstante, una vez transcurrido los 40 años de operación de la planta, se realizará una evaluación técnica y económica para determinar la posibilidad de continuar operando el proyecto, realizando los mantenimientos y actualizaciones correspondientes.

- 2) *El Parque Eólico estima el comienzo de venta de energía para el primer semestre 2029 ¿Cuál es la fecha programada para el inicio de operaciones de la Planta de Combustible? De ser anterior al 2029 ¿De dónde obtendrá la energía para funcionar mientras el Parque Eólico no se encuentre operativo?*

Respecto al punto 2 de la observación, se indica que el titular en Adenda actualizó las fechas estimadas de inicio y término de cada una de las fases del Proyecto (construcción, operación y cierre) indicadas en el Estudio de Impacto Ambiental. Dado lo anterior, el titular indica que, el inicio de la operación de la Planta de Combustible se estima para el segundo semestre del 2029. Por lo cual, coincidiría con la operación del Parque Eólico Faro del Sur, proyectado para el mismo año. Sin embargo, como se indicó anteriormente, en caso de que el Parque Eólico no se encuentre operativo, la planta se abastecerá desde otras fuentes de energía renovable.

- 3) *¿De dónde obtendrá la energía para operar en caso de que no se apruebe el Proyecto Eólico Faros del Sur?*

Respecto al punto 3 de la observación, en caso de que no se apruebe el Proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, la Planta de Combustible obtendrá la energía para funcionar a partir de otras fuentes de energía renovable, proyectos con sus respectivas autorizaciones.

15.1.2.4. Observación 2.4:

Acerca de la provisión de suministros básicos, el acápite 15.1.5 indica que en la etapa de construcción (26 meses) la dotación total de agua potable por trabajador será de 150 l/persona/día (1200 personas al mes/180m3) y que, adicionalmente, para la puesta en marcha y pruebas hidrostáticas se requerirá un volumen total de 111.796 m3 de agua potable. En total se indica 6480 viajes de camiones cisterna cada año.

Considerando que:

- *Se proyecta una alta demanda de agua potable durante la fase de construcción, según lo declarado en el estudio;*

- Actualmente para la Región de Magallanes se encuentra en vigencia el Decreto 31 del MOP (Febrero 2023) que declara zona de escasez hídrica a las comunas de Timaukel, Porvenir, Torres del Paine, Laguna Blanca, Río Verde y San Gregorio y que, previamente, el Ministerio de Agricultura decretó emergencia agrícola por déficit hídrico en la región.

Se solicita al titular entregar mayores antecedentes respecto a la provisión de agua potable para sus operaciones (etapa de construcción), referido a:

1) Entregar certezas que existe en la comuna de Punta Arenas la disponibilidad de agua potable para el abastecimiento de las obras previstas por el proyecto, en caso de mantenerse la condición de escasez hídrica en la región durante los próximos años (renovación de Decreto y/o ampliación hacia otras comunas). El titular debe dar seguridad de que no se comprometerá agua para el consumo humano y productivo de las comunas afectadas por déficit hídrico como consecuencia del inicio de obras.

2) Indicar qué medidas de eficiencia hídrica va incorporar en sus operaciones de manera de no aumentar la presión sobre los recursos hídricos en el escenario actual de disminución de precipitaciones y escasez hídrica en la región.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.2.4.1. Respuesta a observación:

1) Entregar certezas que existe en la comuna de Punta Arenas la disponibilidad de agua potable para el abastecimiento de las obras previstas por el proyecto, en caso de mantenerse la condición de escasez hídrica en la región durante los próximos años (renovación de Decreto y/o ampliación hacia otras comunas). El titular debe dar seguridad de que no se comprometerá agua para el consumo humano y productivo de las comunas afectadas por déficit hídrico como consecuencia del inicio de obras.

Respecto al punto 1 de la observación, el Proyecto requerirá del suministro de agua potable para consumo de los trabajadores considerando una dotación máxima de 150 l/persona/día para las instalaciones del campamento y una dotación de 100 l/persona/día para el caso de la instalación de faenas, de acuerdo con la dotación de agua establecida en la normativa aplicable, D.S N°594/2000 cuerpo legal que corresponde al Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo del Ministerio de Salud. El abastecimiento de agua para la fase de construcción no considera su extracción desde algún curso de agua superficial o subterráneo por parte del Proyecto, ya que será obtenida por empresas autorizadas, ya sea en cuanto a su extracción, así como su tratamiento de potabilización y así dar cumplimiento a la norma de calidad de agua potable NCh 410.Of.96.

Adicional a ello, en cuanto a la instalación de faenas, el agua potable para servicios sanitarios y duchas será suministrada por el sistema de tratamiento de agua potable que forma parte de las dependencias de la planta de e-Combustibles, no obstante, durante el tiempo que demore su construcción, que de acuerdo al cronograma del proyecto es de 12 meses, el agua será provista mediante empresas del rubro y será almacenada en 9 estanques de 40 m³ en la instalación de faenas lo que corresponde a una capacidad total de 360 m³ y 14 estanques de 40 m³ en campamento lo que corresponde a una capacidad total de 560 m³. El agua potable para consumo humano, tanto de la instalación de faenas como de los frentes de trabajo, se dispondrá en botellones.

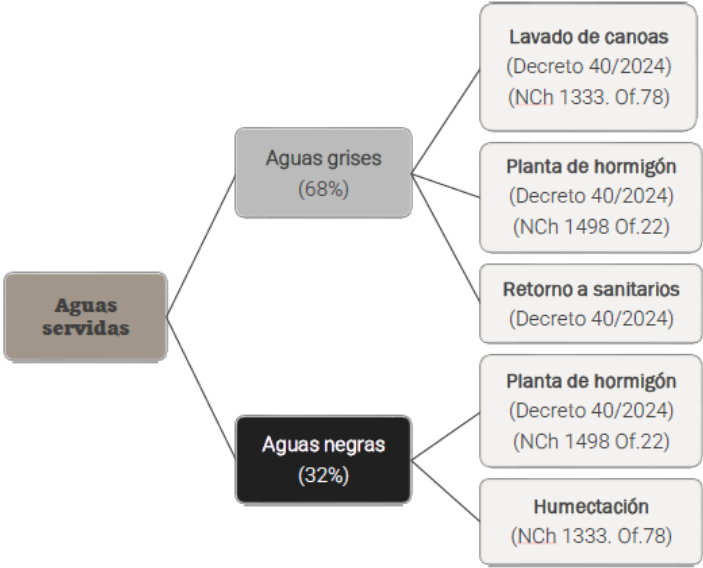
Para el caso de las pruebas hidrostáticas, el agua requerida también será adquirida a un tercero que cumpla con las autorizaciones de extracción y funcionamiento. El caudal total necesario para realizar estas pruebas correspondiente a 111.796 m³ de agua, el cual será distribuido en la medida de la ejecución de las pruebas, ya que, según lo proyectado, estas se ejecutan en un periodo aproximado de seis meses en las distintas instalaciones y equipos que lo requieran. Cabe destacar que, si bien el agua debe cumplir con cierta calidad fisicoquímica, no necesariamente se utiliza agua potable para estos fines. Por otra parte, en la medida de ser factible, estas aguas podrían ser reutilizadas entre las distintas pruebas hidrostáticas dependiendo de su calidad fisicoquímica, lo que cual disminuiría el requerimiento.

En base a lo anterior, de manera de dar certeza sobre la disponibilidad de agua potable, el proyecto ha considerado medidas para el abastecimiento de las obras previstas por el proyecto, señalar que el período de abastecimiento de agua potable desde externos está estimado en un periodo de 12 meses para que, luego de construido el sistema de tratamiento de agua potable particular, será provista de manera interna.

Adicionalmente, el proyecto considera la reutilización de aguas servidas, considerando la separación de las mismas en aguas grises (correspondientes a aguas servidas domésticas residuales provenientes de las tinas de baño, duchas, lavaderos, lavatorios y otros artefactos

sanitarios) y aguas negras (aguas residuales que contienen excretas), específicamente reutilizando las aguas grises en los artefactos sanitarios para lo cual se considera previamente un sistema de tratamiento que asegure su calidad físico-química. Esta reutilización, permitirá disminuir el abastecimiento de agua necesaria para los trabajadores, toda vez que el agua servida generada, será recirculada para su reutilización.

Tal cual se visualiza en el siguiente diagrama (Anexo III-3 PAS 138 de la Adenda Complementaria, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/III_PAS.zip), la totalidad de las aguas servidas serán tratadas y reutilizadas en el proceso de construcción, disminuyendo significativamente el requerimiento de agua industrial provenientes de otras fuentes de abastecimiento.



En cuanto a la seguridad que no se compromete el agua para consumo humano (principalmente) y productivo, señalar que la Sanitaria que provee de agua potable a la ciudad de Punta Arenas tiene derechos de agua que le permiten la captación en tres cursos de agua superficial; la principal fuente de abastecimientos es Lago Parrillar por un caudal autorizado de 1.200 l/s, Río Tres Brazos por un caudal autorizado de 455 l/s y Río Leñadura por un caudal autorizado de 200 l/s, lo cual totaliza un caudal de 1.855 l/s (160.272 m3/d). Considerando un promedio mensual de 17,8 m3 por persona (Informe de Gestión del Sector Sanitario (SISS, 2023). https://www.siss.gob.cl/586/articles-23289_recurso_1.pdf), lo que representa un consumo aproximado considerando la comuna de Punta Arenas de 86.456 m3/d (la población proyectada se consideró en 145.713 habitantes al 2024), se estima por tanto que la sanitaria tiene la capacidad suficiente para atender los requerimientos de agua de la población, y también para el Proyecto, considerando que este, en su fase de construcción requiere solo de un 0,21% del total del consumo de Punta Arenas (180 m3/d considerando máxima dotación de personal en campamento), por tanto dado los argumentos anteriores, el abastecimiento de agua para fines domésticos y/o productivos se asegura. Lo anterior, también aseguran al día de hoy el abastecimiento para las pruebas hidrostáticas a pesar de que no necesariamente se utiliza agua potable para estas pruebas.

A su vez, los decreto que declaran zonas de escasez hídrica tienen como objetivo reducir al mínimo los daños generales, derivados de la sequía, especialmente para garantizar el consumo humano, saneamiento y el uso doméstico de subsistencia.

Por lo que, según los antecedentes presentados, se estima que el proyecto da seguridad que no se comprometen los consumos de agua para la población

2) Indicar qué medidas de eficiencia hídrica va incorporar en sus operaciones de manera de no aumentar la presión sobre los recursos hídricos en el escenario actual de disminución de precipitaciones y escasez hídrica en la región.

Respecto al punto 2 de la observación, en un contexto de disminución de precipitaciones y escasez hídrica el titular del Proyecto, como parte de su política de Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Comunidades incorpora un enfoque integral hacia la sostenibilidad operativa aplicando medidas que permiten reducir la presión sobre los recursos naturales, incluidos los recursos hídricos, desarrollando medidas relativas a la conservación de la biodiversidad, el uso de la energía y los recursos naturales, el transporte, la gestión de residuos y la reducción de emisiones.

En este contexto, el Proyecto considera la recirculación y reutilización de agua, a lo largo de toda la fase constructiva y operativa, disminuyendo así los requerimientos de consumo de este recurso. Para el caso de la fase de construcción, el consumo de agua corresponde al

En el caso de las pruebas hidrostáticas, el caudal total de 111.796 m³, se estimó un caudal mensual en base al tiempo necesario para ejecutar dichas pruebas correspondiente a 6 meses. Cabe destacar que, para estas pruebas, se considera que el abastecimiento de agua será parcializado a medida que se vayan concretando las distintas obras que requieran realizar las pruebas. Por otro lado, se considerará en la medida de ser factible, la reutilización de las aguas provenientes de las pruebas hidrostáticas, lo cual dependerá de las características físicoquímicas, o bien serán incorporadas al sistema de tratamiento y reutilización en la planta Combustible una vez entre en operación.

- Planta de tratamiento de agua desmineralizada y agua potable (PTAD)
- Planta de tratamiento cero descargas líquidas (ZLD)

Con el sistema anteriormente descrito, no se considera la descarga de agua, así como de salmuera en cursos de agua superficial o subterráneo, y se disminuye la cantidad de agua de mar requerida para ejecutar el proceso de producción de combustibles. En la siguiente figura, se presenta un esquema simplificado del sistema propuesto, en el cual se refleja los distintos flujos de entrada de agua hacia los distintos sistemas de tratamiento anteriormente detallados, y las líneas de recirculación:

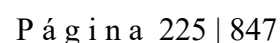


Figura 1. Esquema simplificado del sistema de tratamiento de agua. Fuente: Adenda

Adicional a ello, en cuanto a la instalación de faenas, el agua potable para servicios sanitarios y duchas será suministrada por el sistema de tratamiento de agua potable que forma parte de las dependencias de la planta de e-Combustibles, no obstante, durante el tiempo que demore su construcción, que de acuerdo al cronograma del proyecto es de 12 meses, el agua será provista mediante empresas del rubro y será almacenada en 9 estanques de 40 m3 en la instalación de faenas lo que corresponde a una capacidad total de 360 m3 y 14 estanques de 40 m3 en campamento lo que corresponde a una capacidad total de 560 m3, por lo cual el proyecto considera autoabastecerse de agua.

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto incorpora medidas que permiten la reutilización de las aguas generadas tanto en la fase de construcción como de operación, y de autoabastecimiento de agua, lo cual permitirá disminuir el consumo de agua para sus procesos y los requerimientos de agua potable desde terceros autorizados.

15.1.3. Observante 3: Alejandro Roberto Bañados Palma

15.1.3.1. Observación 3.1:

Quisiera solicitar información de las emisiones proyectadas para fuentes y actividades conocidas por tener altas emisiones de COVs, pero que no fueron incluidas en el Anexo 1.E Estimación de Emisiones Atmosféricas.

En específico, se esperaría contar con las emisiones de COVs especiados (al menos BTEX) para las siguientes fuentes: los distintos estanques de almacenamiento, estanque de regulación, estanques del sistema de tratamiento de RILes, piscinas de evaporación, evaporadores, desaireadores y otras fuentes que se consideren relevantes asociadas al tratamiento o descarte de RILes.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.3.1.1. Respuesta a observación:

En base a la solicitud realizada por el observante, se adjunta en el Anexo VI-4 de la Adenda complementaria el Informe de Inventario de Emisiones actualizado del proyecto (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/77a_VI_ECC.zip). En este informe, se presentan las emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) generadas por las partes, obras y acciones para la fase de construcción, operación y cierre. A modo de ejemplo, a continuación, se visualiza que, en el informe de inventario de emisiones, se incluye las actividades que generan COV.

Tabla 4-2 Actividades emisoras y contaminantes en la fase de Construcción.

Actividades	MPS	MP10	MP2,5	NOx	SO2	CO	COV	NH3
	(ton/año)	(ton/año)	(ton/año)	(ton/año)	(ton/año)	(ton/año)	(ton/año)	(ton/año)
1. Escarpe	X	X	X					
2. Excavaciones	X	X	X					
3. Nivelación	X	X	X					
4. Compactación	X	X	X					
5. Carga y descarga de material	X	X	X					
6. Erosión Eólica	X	X	X					
7. Perforaciones	X	X	X					
8. Planta de hormigón	X	X	X					
9. Circulación por Caminos No Pavimentados	X	X	X					
10. Circulación por Caminos Pavimentados	X	X	X					
12. Motores de Combustión en Ruta	X	X	X	X	X	X	X	X
13. Motores de Combustión Fuera de Ruta (maquinarias)	X	X	X	X	X	X	X	X
14. Grupos Electrógenos	X	X	X	X	X	X	X	

Además, también a modo de ejemplo, se presentan algunos resultados de las estimaciones de COV. No obstante, en el informe referenciado están todos los formuladas utilizadas, factores de emisión y resultados de la estimación de COV.

Tabla 4-40, Emisiones por utilización de Grupos Electrógenos, Fase de Construcción, Año 1.

Grupo electrógeno	Canti- dad	P: potencia nomi- nal (kW)	Factor de Emisión (kg/kg comb.)							Nivel de Activi- dad	Nivel de Actividad	Emisión (t/año) AÑO 1						
			MP2,5	MP10	MPS	CO	NOx	SOx	COV			MP2,5	MP10	MPS	CO	NOx	COV	SOx
Campamento	6	1000	0,150	0,150	0,150	5,000	2,000	0,000	0,002	22.075.200	2.451.923	3,31	3,31	3,31	110,38	44,15	3,94	0,07
Instalación de faenas	5	500	0,020	0,020	0,020	3,500	0,400	0,000	0,002	15.330,00	2.959.785	0,31	0,31	0,31	53,66	6,13	4,75	0,09
Planta de hormigón	1	200	0,020	0,020	0,020	3,500	0,400	0,006	0,007	306,00	63.291	0,01	0,01	0,01	1,07	0,12	0,45	0,36
Frentes de trabajo	20	5	0,006	0,006	0,006	0,019	0,086	0,006	0,007	613.000	268.056	1,63	1,63	1,63	4,99	23,18	1,89	1,52
Total												5,25	5,25	5,25	170,10	73,58	11,03	2,04

Fuente: Elaboración propia, en base a ingeniería del Proyecto

No obstante, se debe aclarar que los COVs, es un grupo amplio de compuestos, que la característica en común que los identifica es que, contienen carbono e hidrógeno en su forma química estructural y que físicamente se evaporan fácilmente a temperatura ambiente. En base a lo anterior, los BTEX son un tipo de COVs, identificado como Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno (BTEX) y que las principales fuentes emisoras donde se originan se asocian a la cadena de producción y consumo de combustibles, y la combustión de biomasa. Lo anterior, lo respalda la “Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana”, desarrollada por la SEREMI de Medio Ambiente de la Región Metropolitana, publicada en octubre de 2020, en el cual en la tabla 1.1 identifica las actividades generadoras de emisiones y que se destaca en amarillo el contaminante en cuestión, COVs.

TABLA 1.1. ACTIVIDADES GENERADORAS DE EMISIONES	
Actividad	Contaminantes
Demolición	MP10 - MP2,5
Perforación	MP10 - MP2,5
Escarpe	MP10 - MP2,5
Excavaciones	MP10 - MP2,5
Erosión de material en pila	MP10 - MP2,5
Carguío y volteo de material	MP10 - MP2,5
Compactación	MP10 - MP2,5
Nivelación	MP10 - MP2,5
Tránsito de vehículos por caminos no pavimentados	MP10 - MP2,5
Tránsito de vehículos por vías pavimentadas	MP10 - MP2,5
Combustión de vehículos	MP10 - MP2,5 - NOx - SOx - NH ₃ - CO - COV
Combustión de maquinaria fuera de ruta	MP10 - MP2,5 - NOx - SOx - NH ₃ - CO - COV
Combustión de grupos electrógenos	MP10 - MP2,5 - NOx - SOx - CO - COV
Combustión de calderas	MP10 - MP2,5 - NOx - SOx - CO - COV
Chancado (primario, secundario y terciario)	MP10 - MP2,5
Pulverizado	MP10 - MP2,5
Tamizado (grueso y fino)	MP10 - MP2,5
Punto de transferencia entre correas	MP10 - MP2,5
Otras	-

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana

Por lo tanto y de acuerdo a las característica propias del proyecto, las actividades generadoras de emisiones de COVs de la Planta de combustible, se centra solo en la combustión de vehículos, combustión de maquinaria fuera de la ruta, combustión de grupos electrógenos y combustión de caldera a base de biomasa y no a lo que indica el observante, en su observación: “En específico, se esperaría contar con las emisiones de COVs especiados (al menos BTEX) para las siguientes fuentes: los distintos estanques de almacenamiento, estanque de regulación, estanques del sistema de tratamiento de RILes, piscinas de evaporación, evaporadores, desaireadores y otras fuentes que se consideren relevantes asociadas al tratamiento o descarte de RILes”. Toda vez que dichas actividades o fuentes, no son generadoras de emisiones contaminantes, en específico COVs, ya que en principio debe haber una reacción de combustión de un combustible para generar dichas emisiones, como también una fuente de activación, temperatura, entre otras condiciones en particular, destacando que cualquier actividad no genera COVs.

15.1.4. Observante 4: Benjamín Eloí Isamit Ramírez Estrada

15.1.4.1. Observación 4.1:

Muy buenos días o tardes o noches, hago la siguiente observación según la ley 19.300 art 1 la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza. Y también la ley 19.300 art 2 letra a) Biodiversidad o Diversidad Biológica: la variabilidad de los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas. Le solicito al Titular que demuestre que no va a haber afectación en el entorno del ecosistema para la flora y la fauna.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.4.1.1. Respuesta a observación:

En consideración que el observante, solicita que demuestre que no va a haber afectación en el entorno del ecosistema para la flora y la fauna y a la vista, que existen diferentes ecosistemas en el sistema global (como ecosistemas acuáticos continentales, ecosistemas marinos, ecosistemas terrestres, etc.), se deduce que la preocupación es por el ecosistema terrestre, debido a que la mayor parte del área del proyecto se ubica en superficie terrestre. En virtud de lo anterior, se indica que se evaluaron los potenciales impactos, sobre cada uno de los componentes o elementos del medio biótico (Flora y vegetación, fauna terrestre, invertebrados, hongos y líquenes), así como del medio abiótico (suelo, agua y aire), y la interacción entre ellos para evaluar el ecosistema referido. Entre a los argumentos de no afectación, se refiere a que las formaciones vegetacionales presentes en el área de influencia, corresponden a Bosque como *Maytenus magellanica* y *Nothofagus antártica*, formaciones del tipo matorrales tales como Matorral de *Berberis microphylla*, *Chilietrichium diffusum*, *Ribes magellanicum*, *Empetrum rubrum*, y formaciones del tipo praderas tales como *Acaena magellanica*, *Agrostis stolonifera* y *Acaena magellanica*, *Festuca gracillima*, entre otros tipos vegetacionales. Estas comunidades sirven de alimento y refugio de consumidores primarios (fauna silvestre), especialmente de aves, que representaron la mayor riqueza en el área de influencia, seguidas de mamíferos con especies como el puma, Ñandu, Quetru no volador, entre otros.

Considerando las interrelaciones que se desprenden de un modelo conceptual donde existen productores (vegetación), consumidores (fauna herbívora y aves), depredadores y descomponedores, se sostiene que potenciales efectos en algún eslabón de esta red de relaciones ecológicas podría generar un efecto en cascada. Por tanto, las comunidades vegetales de bosque, matorral y pradera presentes en el área de influencia actúan como productores primarios, que sostienen especies de fauna herbívora como el ñandú, la caranca, entre otras como las aves. Entonces, efectos en la vegetación debido por ejemplo a remoción de escarpe, podría generar efectos en la fauna, ya que se pierde hábitat que brinda refugio y alimento para su desarrollo. En este sentido, se evaluaron los impactos de manera individual, ya que un efecto significativo en alguno de ellos podría converger en un impacto a nivel ecosistémico debido a cambios significativos en la cadena trófica.

Por tanto, en específico, para el proyecto evaluado, del total del área a intervenir que corresponde a 62,44 ha, solo se considera la intervención de 48,3 hectáreas de superficies cubiertas por vegetación, correspondiente a intervenir 26,02 de matorral y 22,28 de praderas, los cuales están ampliamente representados en la región de Magallanes y cuya riqueza de especies, ha sido fuertemente alterada por las actividades de tipo industrial que se han desarrollado en el área en donde se emplazará el Proyecto, permitiendo la entrada de una alta proporción de especies de origen introducido, que en la actualidad corresponden al 21,3% del total de especies registradas según el Informe complementario Línea de Base Flora y Vegetación. Debido a lo anterior, esta vegetación no representa un recurso propio del país, escaso, único o representativo (ver Línea de Base de flora y vegetación presentada en el Anexo V-8 de la Adenda). Cabe hacer presente que las formaciones a intervenir no se encuentran especies en categoría de amenaza, según su clasificación en el Reglamento de Clasificación de especies (RCE).

Así mismo, esta pérdida de superficie no representa para los elementos del medio biótico un impacto significativo sobre los invertebrados, hongos y líquenes, fauna terrestre toda vez que:

- Los invertebrados registrados en el área, correspondiente a la clase Insecta y clase Arachnida y que fueron identificado principalmente en el ambiente de pradera, no se registraron especies en categorías de amenaza, ni endémicas, por ende, no presentan alguna singularidad que lo identifique como recurso propio del país, escaso, único o representativo. Además, la remoción de 22,28 ha de pradera, no genera un impacto significativo sobre este componente y ecosistema terrestre, debido a que dicha formación está ampliamente representada en el región de Magallanes, por ende, existen otras áreas para albergar a estas especies.
- En cuanto a los hongos y líquenes identificándose en el área, 17 especies corresponden a macrohongos y 37 especies corresponden a líquenes, los cuales se ubicaron principalmente en los ambientes Bosque nativo de *Nothofagus antártica* y el Matorral de *Chilietrichium diffusum*, tampoco identificándose especies en estado de conservación, que estén amenazadas o vulnerable. Por ende, al remover la vegetación que alberga dichas especies, y que corresponde a 26,02 ha de matorral, no genera un impacto significativo sobre el ecosistema, debido a que las formaciones vegetacionales está ampliamente distribuido en la región de magallanes, mientras que el Bosque nativo de *Nothofagus antártica* no será intervenido.
- En relación a la fauna, se indica que también existe una interacción por el despeje y remoción de vegetación para la construcción del proyecto, lo que podría generar una pérdida de hábitat para fauna de baja movilidad, sin embargo, en base a las caracterizaciones realizadas, se registró la presencia solo de la clase aves y mamíferos, descartando la presencia durante las campañas realizadas de anfibios y reptiles. En

base los mamíferos, se registró el avistamiento del Puma (Puma concolor), en el área de bosque y que presenta una categoría de conservación de “Casi Amenazado” y también se registró la presencia de 4 especies de baja movilidad, todas ellas pertenecientes al grupo de micromamíferos (roedores), especialmente ratones. De las 4 especies, ninguna se encuentra amenazadas, siendo el ratón de pelo largo la única clasificada como Preocupación Menor. Por lo anterior, se evaluó el impacto sobre estas especies, sin embargo, debido a que el puma solo se registró un avistamiento y no se encontró hábitat de relevancia para esta especie, se descarta un impacto significativo.

- En el caso de los roedores, la mayor densidad, se registró en el área de bosque, donde se indica que el Bosque nativo de Nothofagus antártica no será intervenido. Por otra parte, si bien el proyecto considera intervenir área de matorral y pradera, se señala que esos ambientes se distribuyen ampliamente en la región de Magallanes, como también de forma contigua al área del proyecto, donde los roedores se podrán desplazar. Por ende, tampoco se prevé un impacto significativo.

No obstante, a lo anterior, y en consideración a la evaluación del ecosistema para fauna y flora, se indica al observante que en base a la caracterización de la fauna terrestre permitió identificar como hábitats relevantes los cuerpos de agua presentes en el área de influencia del Proyecto, específicamente la laguna permanente y la laguna temporal. Estos ambientes constituyen zonas clave para la alimentación de especies pertenecientes a los órdenes Anseriformes, Charadriiformes, Gruiformes y Podicipediformes, cuyos representantes se caracterizan por mantener una dieta variada, basada principalmente en vegetación acuática, invertebrados, pequeños peces y crustáceos, en este sentido, se registró la presencia de nueve especies de fauna clasificadas como amenazadas o casi amenazadas, entre las cuales destacan las aves Ñandú (*Rhea pennata*), Caranca (*Chloephaga hybrida*), Caiquén (*Chloephaga picta*), Quetru no volador (*Tachyeres pteroceros*), Flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*), Pilpilén (*Haematopus palliatus*) y Becacina magallánica (*Gallinago magellanica*). En específico para estos hábitat y especies, se indica que el proyecto, no intervendrá ninguna de las lagunas que son hábitat de relevancia y que también se descartó afectación por emisiones de ruido que contempla el proyecto y podría afectar estos sitios.

Por otra parte, en general los suelos del área se caracterizan por presentar limitantes edáficas asociadas a drenaje e inundaciones que condicionan su uso principalmente a empastadas o praderas naturales de secano. Estos suelos presentan una profundidad efectiva que no supera los 44 cm, siendo la vegetación presente en el lugar el principal reservorio de carbono. Además se caracterizan por presentar una baja capacidad de infiltración, con una escorrentía principalmente subsuperficial difusa, en donde se registra la acumulación de agua superficial en función de la topografía, particularmente durante los períodos de mayor precipitación (invierno). Si bien se establece una pérdida de biomasa vegetal, asociada a la pérdida de suelo, dentro del contexto del ecosistema en toda su extensión, la magnitud del impacto es baja, no afectando procesos de transferencia de energía, reciclaje de nutrientes y finalmente la biodiversidad.

A mayor abundamiento, según los resultados de la evaluación de impactos del proyecto, como se describe en la tabla 1, si bien se señalan que sí existirán impactos asociados hacia los componentes del ecosistema, no se prevén impactos significativos a estos (flora, fauna y suelo), por consiguiente, tampoco se prevén impactos a nivel de ecosistemas en el área de influencia de los componentes evaluados.

Tabla 1. Resumen de Impactos evaluados para componentes Suelo, Flora y Vegetación y Fauna terrestre.

Componente	Código	Impacto evaluado	Fase del Proyecto		
			Construcción	Operación	Cierre
Suelo	Su-01	Pérdida de superficie de suelo	No significativo	-	-
Flora y Vegetación	FV-01	Alteración de formaciones vegetales	No significativo		
Fauna Terrestres	Fau-01	Perturbación de fauna terrestre	No significativo	No significativo	No significativo
	Fau-02	Disminución de superficie de ambientes para fauna terrestre	No significativo		
	Fau-03	Pérdida de individuos de baja movilidad	No significativo		
	Fau-04	Pérdida de vertebrados de hábito terrestre en caminos	No significativo	No significativo	No significativo

Fuente: Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA.

Así, producto de lo acotado de la superficie de intervención del Proyecto, la cual además se encuentra inmersa en un área de alta intervención antrópica, junto a la falta de elementos únicos, escasos y/o representativos del medio biótico, permiten descartar efectos significativos sobre el ecosistema y cada uno de los elementos bióticos y abióticos presentes en el área de influencia del Proyecto, tanto por pérdida de superficie del suelo, vegetación y biodiversidad en general.

15.1.5. Observante 5: Catherine Andrea Dougnac Opitz

15.1.5.1. Observación 5.1:

El Capítulo 3.22 Invertebrados terrestres incluye en el listado de especies potenciales para el área de estudio a cinco especies en categoría de conservación, tres de ellas en categoría bajo amenaza- En Peligro y Vulnerable. (Tabla 3.22-5). El Capítulo 2 indica “El Proyecto no intervendrá especies de invertebrados que presenten singularidades ambientales”. Cabe destacar que la Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA, 2015) indica para la fauna Invertebrados que “El muestreo debe realizarse en las estaciones más indicadas para la zona a prospectar.”; además, menciona como fuentes comunes de error la “Prospección en épocas inadecuadas como otoño e invierno” (SEA 2015, FICHA FA-22, y 23: FAUNA. INVERTEBRADOS pág 71 y 72, respectivamente).

Por su parte, el titular en la línea base de Invertebrados terrestres sólo realiza una campaña de terreno durante el otoño del 2023. A su vez, en el Capítulo 3.9 Flora y vegetación se indica que las campañas fueron realizadas en primavera y verano, privilegiando las estaciones sin nieve y/o hielo, donde las plantas presentan mayor actividad biológica y desarrollo de las estructuras reproductivas para su correcta identificación. Lo anterior evidencia una falta de coherencia entre las metodologías llevadas a cabo sin considerar la estrecha interrelación y dependencia entre plantas-invertebrados (en especial para el grupo de polinizadores). Teniendo presente las especificaciones entregadas por el SEA y el levantamiento de información realizado por el titular no es posible afirmar la ausencia de singularidad ambiental para el componente de Invertebrados terrestres puesto que la metodología utilizada no fue la adecuada para determinarla.

En base a lo expuesto se solicita al titular ampliar la línea base de este componente incluyendo al menos una campaña en verano de manera de establecer una mayor representatividad de la riqueza y abundancia de invertebrados terrestres y evaluar efectivamente la singularidad de este grupo.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.5.1.1. Respuesta a observación

Respecto a lo observado, se indica que el titular señala que el proyecto inicialmente contempló una campaña para invertebrados terrestres durante la temporada de otoño. No obstante, con el objetivo de complementar este análisis y garantizar una caracterización más representativa, se llevó a cabo una segunda campaña en temporada de primavera. Esta última se realizó en noviembre de 2023 (del 27 hasta el 30 de dicho mes), siendo esta época, primavera, la de mayor expresión biológica para este grupo de animales en el país (Peña, 2001), especialmente en la zona austral, donde se señala el periodo de primavera estival, como aquel que reúnen las mejores condiciones y características para estos invertebrados (Jerez, 2023; Briones, 2008). La actualización de esta línea de base se presenta en el Anexo V-5 Caracterización complementaria de invertebrados terrestres, de la Adenda.

Los resultados obtenidos indican un total de 938 individuos, de los cuales 263 corresponden a la campaña de otoño 2023 (17 arácnidos y 246 insectos) y 675 a la campaña de primavera 2023 (59 arácnidos y 616 insectos). En términos de riqueza, se identificaron 206 especies: 67 en otoño y 139 en primavera.

En atención a lo señalado sobre que la metodología desarrollada, que no se ajustaría a la Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA, 2015), se informa que, durante el mes de noviembre de 2023, el titular se efectuó una nueva campaña de terreno para el componente invertebrados terrestres, la cual fue desarrollada en primavera, estación reconocida como favorable para este grupo. Dicha campaña de terreno se realizó considerando los lineamientos establecidos en los “Criterios técnicos para la planificación de campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos” (SEA, 2022). Con esto, la línea de base del componente se presenta con 2 temporadas contrastadas: una considerada desfavorable (otoño) y otra favorable (primavera), lo que permite entregar una visión más representativa de la riqueza y abundancia de los invertebrados presentes en el área de influencia del proyecto, y así subsanar las limitaciones detectadas en la caracterización inicial.

15.1.5.2. Observación 5.2:

Para Fauna el DS N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del SEIA, indica que el caso de un EIA, “se deberán realizar cuatro campañas, una para cada estación del año, o más si fuera necesario. El esfuerzo de muestreo deberá ser el mismo o el más similar posible para todas las campañas en relación con el número de especialistas, número de días y horas del día empleadas, e independientemente de la estacionalidad, de manera que las campañas sean comparables respecto a la información obtenida. Si bien este Proyecto cumple con el mínimo de cuatro campañas, una por estación, las campañas de verano, invierno y primavera ocurren en el mismo año, sin embargo, la campaña de otoño ocurre casi 2 años después de las antes mencionadas, pudiendo esto verse afectado por la condiciones de variabilidad ambiental interanuales que pueden afectar a las poblaciones de vertebrados terrestres presentes.

Se solicita al titular que:

i) justifique el motivo del lapso en la realización de las campañas,

ii) que demuestre que esta variación temporal no fue afectada por la condiciones de variabilidad ambiental interanuales,

iii) en caso de no poder demostrarlo, se solicita que se realicen nuevamente las campañas.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.5.2.1. Respuesta a observación

i) justifique el motivo del lapso en la realización de las campañas,

En base a justificar el motivo del lapso en la realización de las campañas, se indica que las campañas informadas en el EIA corresponden a 4 campañas iniciales de 2021 en verano (2), invierno (1) y primavera (1), sin embargo, tras la publicación en noviembre de 2022 del documento Campañas de Terreno y Validación de Datos (SEA 2022), esta información fue complementada con una quinta campaña en otoño de 2023 de manera dar cumplimiento con los nuevos lineamientos del SEA. Así mismo y de manera complementaria, se desarrollaron 2 campañas de caracterización del componente en primavera y verano 2024. De esta forma, con un total de 7 campañas de terreno, se cumplen con las directrices presentadas en la guía mencionada, donde se exige la presentación de las 4 campañas, prospectando temporadas contrastantes.

ii) que demuestre que esta variación temporal no fue afectada por la condiciones de variabilidad ambiental interanuales,

En base a que demuestre que esta variación temporal no fue afectada por las condiciones de variabilidad ambiental interanuales, se señala que: El desarrollo desfasado de la campaña de otoño en el año 2023 no afecta una correcta descripción del ensamble de fauna nativa y sus dinámicas poblacionales por los siguientes motivos:

- Las dinámicas poblacionales asociadas a la estacionalidad de fauna silvestre tienden a ser estables: Parámetros como la riqueza de especies y su abundancia, suelen presentar patrones estacionales sin grandes fluctuaciones, tendiendo a ser en términos generales estables a lo largo de los años, particularmente en hábitats poco perturbados como los que se pueden encontrar en la región de Magallanes y la Antártica Chilena. Las variaciones de un año a otro, aunque posibles, tienden a ser menores en períodos cortos si no hay cambios significativos en el entorno.
- Complementariedad con el resto de las campañas de terreno: Las campañas desarrolladas durante el año abarcaron de manera continua el resto de las estaciones, dentro de las cuales, se encuentran las dos de mayor expresión biológica, verano y primavera 2021; de esta forma, se proporciona un marco de referencia sólido respecto a la descripción del ensamble de fauna presente en el área de influencia del Proyecto. Así mismo, la inclusión de las campañas complementarias considerando las estaciones de mayor expresión biológica, verano y primavera 2024, proporcionan información adicional para comprender las dinámicas poblacionales en su ciclo anual.
- Factores de influencia en la fauna: Los cambios en la fauna silvestre ocurren principalmente por factores ambientales significativos, como alteraciones climáticas extremas, urbanización o pérdida de hábitat. Si no han ocurrido cambios importantes en el ecosistema entre 2021 y 2023, los resultados del muestreo de otoño seguirán siendo representativos de la composición y dinámica general de la fauna.

iii) en caso de no poder demostrarlo, se solicita que se realicen nuevamente las campañas

En caso de no poder demostrarlo, se solicita que se realicen nuevamente las campañas, al respecto se indica que, los argumentos presentados demuestran que el desarrollo de la campaña de otoño en el año 2023 no afecta la representatividad de la información presentada en el EIA. No obstante, y de forma complementaria, se desarrollaron campañas adicionales de caracterización durante el año 2024 considerando las temporadas de mayor expresión biológica, siendo estas verano y primavera. Las caracterizaciones se adjuntan en el Anexo V-11 de la Adenda del proyecto, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V._Linea_Base.rar

15.1.5.3. Observación 5.3:

En el Capítulo 3 (3.1, n°3.12.5) el titular indica que realizó campañas de avistamiento durante siete días en invierno -agosto- y cuatro días en verano -diciembre-, sin registrar presencia de la especie Spheniscus magellanicus en la zona, objeto de conservación del Área Protegida Monumento Natural “Los Pingüinos”, que -de acuerdo al titular en el Capítulo 5- se encuentra a 14.5 km del proyecto. Esta especie, tiene su temporada reproductiva desde octubre a abril, cuidando sus polluelos entre noviembre y marzo, donde las crías se independizan, meses que no fueron incorporados en la campaña de avistamiento, incumpliendo con los criterios establecidos en la Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación (SEA, 2017). Esta guía indica que “la cantidad y oportunidad de campañas debe considerar la variabilidad estacional de una población de flora y fauna en el Área de Influencia”. En ese marco, se solicita al titular ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base y así poder determinar de forma correcta el impacto del proyecto.

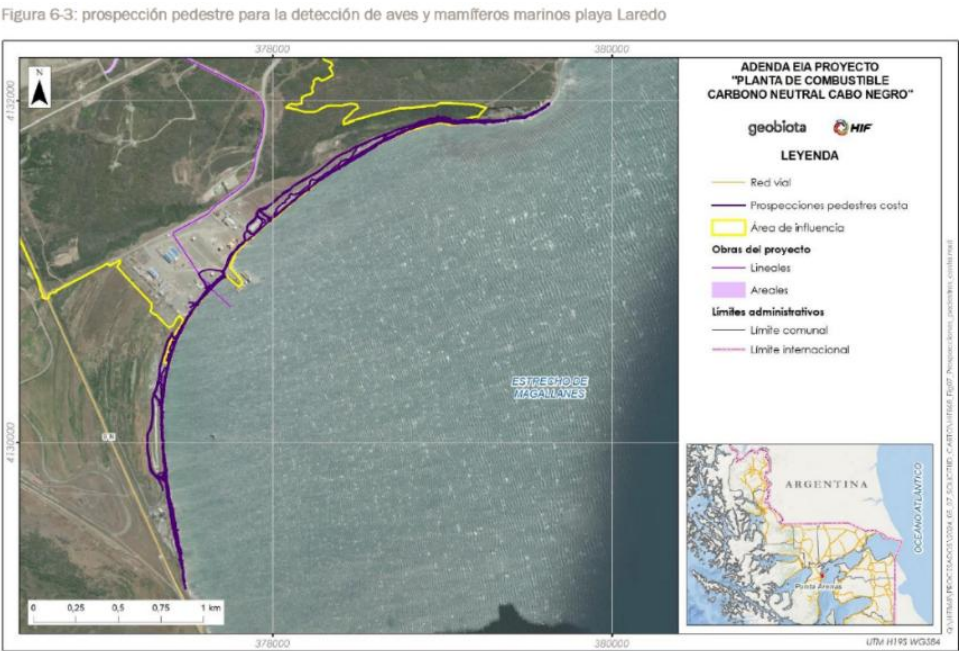
Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.5.3.1. Respuesta a observación

En base a la solicitud del observante en ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base, se debe señalar que el titular acogió lo solicitado, y desarrolló una nueva caracterización de aves y mamíferos marinos en Bahía Laredo. La campaña se realizó durante la temporada de verano 2024 (entre el 11 y 16 de marzo), con una duración de prospección por punto de 5 horas cada uno. A partir de los registros obtenidos durante la nueva campaña de terreno, fue posible determinar una riqueza de 23 especies de aves marinas y costeras. Sin embargo, no se registró la presencia de especies de mamíferos marinos ni del pingüino de Magallanes. La información de la nueva campaña se encuentra en el Anexo V-4 de la Adenda, en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V._Linea_Base.rar.

A continuación, se presenta la prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos en bahía laredo.



Por ende, en resumen se presentan las siguientes caracterizaciones que realizó el titular para aves y mamíferos marinos, tal como se detalla a continuación:

Campaña	Fecha	Referencia expediente

Invierno 2021	1, 3, 4, 6 de julio y 9, 11 y 13 de agosto de 2021	Anexo 3.12 del EIA, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.12_Aves_y_Mamiferos_Marinos.Rev0.pdf
Primavera 2021	8, 12, 16 y 20 de diciembre de 2021	
Verano 2024	11 al 16 de marzo de 2024	Anexo V-4 de la Adenda: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar

Las campañas desarrolladas en verano, primavera e invierno abarcan un rango amplio de condiciones ambientales y biológicas propias del Estrecho de Magallanes, lo que permite contar con una caracterización robusta de las especies objetivo. Cabe señalar que las campañas de verano y primavera coinciden con períodos de alta actividad biológica, mientras que en invierno se registran las adaptaciones de las especies residentes frente a condiciones climáticas extremas.

15.1.5.4. Observación 5.4:

En el Capítulo 7, se indica en la tabla 7-1 “Identificación y clasificación de riesgos del Proyecto”, que el único riesgo antrópico para fauna es el de atropello. Debido a que el titular estima que no habría impacto significativo en el componente fauna, el proyecto no contempla medidas de mitigación, tales como la perturbación controlada de pequeños vertebrados previa a los escarpes o despejes de hábitat. Sin estas medidas, el riesgo de lesionar (herir) fauna de baja movilidad (micromamíferos) o crías (especialmente en los meses de reproducción) debiera ser considerado, se solicita que se considere el riesgo de contaminación/intoxicación de fauna por derrames químicos.

Por lo anteriormente expuesto, se requiere al titular del proyecto describir el protocolo de medidas ante afectación en la salud de ejemplares de fauna nativa (esté o no en categoría de conservación) por actividades del proyecto.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.5.4.1. Respuesta a observación

En relación con lo solicitado, se indica al observante que, durante las caracterizaciones ambientales realizadas por el titular en el área de influencia del proyecto (7 campañas en total (ver: Acápite 3.13 Vertebrados Terrestre (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.13_Vertebrados_Terrestre_Rev_0.pdf) y V- 11 LdB Fauna (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar)), se determinaron 4 especies de baja movilidad, todas ellas pertenecientes al grupo de micromamíferos (roedores), no registrando presencia de especies pertenecientes a la Clase de Reptiles. Dentro de las especies registradas se encuentran el ratón oliváceo (Abrothrix olivaceus), ratón de cola larga de Magallanes (Oligoryzomys magellanicus), ratón de pie chico del sur (Loxodontomys micropus) y ratón de pelo largo (Abrothrix longipilis). Cabe señalar que estas especies no se encuentran amenazadas, siendo el ratón de pelo largo la única clasificada como Preocupación Menor según la normativa ambiental vigente. No obstante, se eval

En relación al impacto sobre la disminución de superficie de ambientes para la fauna terrestre, específicamente a los de baja de movilidad, roedores, se señala que la construcción de la planta implica la transformación de algunas áreas desde su condición inicial hacia una nueva condición con diferentes grados de artificialización. Este impacto se relaciona con la remoción de sustrato y vegetación, que conlleva una disminución de aquellas superficies aptas para la reproducción, refugio y alimentación de las especies de vertebrados. Sin embargo, el proyecto, no implican un cambio mayor en las condiciones de los ambientes afectados ya que la pérdida de superficie, dada principalmente por la intervención de 26,02 ha de ambiente estepa con matorral y 22,28 ha de ambiente pradera, además, esto ocurre en un entorno donde los ambientes se encuentran ampliamente representados de manera natural, teniendo continuidad y siendo dominantes en la matriz circundante al proyecto y en la región. Por ende, se descarta un impacto significativo a la fauna silvestre, debido a la remoción de vegetación.

No obstante a lo anterior, el titular presenta en Adenda Complementaria un plan de contingencia y emergencias asociado al riesgo de atropello de fauna silvestres, debido al aumento del flujo y riesgo de contaminación de ejemplares de fauna debido a derrames en las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2. El plan actualizado se encuentra en Anexo IX-1. Actualización Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias y se presenta a continuación.

Riesgo de atropello de fauna silvestre debido al tránsito de vehículos	
Riesgo o contingencia	Atropello de fauna silvestre debido al tránsito de vehículos
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Transporte insumo, materiales y personal
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	En cuanto a la circulación por las vías internas del Proyecto (caminos de acceso a las estructuras y caminos internos de la instalación de faenas), la velocidad permitida no superará los 30 km/h, lo cual será recalcado en las charlas a los trabajadores. Mediante charlas a los trabajadores se indicará que está totalmente prohibido la dispersión de basura doméstica que atraiga a animales silvestres, domésticos y vectores al lugar del Proyecto. Mediante charlas a los trabajadores se indicará que está totalmente prohibido la circulación de todo tipo de vehículos por caminos no habilitados no indicados para las obras. Las charlas indicadas anteriormente, se dictarán previo al inicio de las obras a todo el personal y cada vez que se incorpore un nuevo trabajador. Cualquier trabajador que observe un ejemplar de alguna especie de fauna silvestre, en el camino (o sectores asociados al camino) y desde un vehículo en movimiento, deberá disminuir la velocidad, encender las luces intermiten-tes y dar aviso por radio a los conductores que pudieran transitar por dicha área. El vehículo podrá transitar a velocidad moderada y con las luces intermitentes encendidas hasta que se haya superado largamente (500 metros) el punto de intersección entre la línea de progresión del animal y el camino.
Forma de control y seguimiento	Contar con el registro de los centros de atención y rehabilitación de fauna silvestre y doméstica identificados, con su dirección, teléfono de contacto, horario de atención, especies que puede recibir. Registro de capacitaciones de trabajadores. Registro de animales heridos, moribundos y/o muertos. Informe o reporte en caso de accidentes con Fauna a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al SAG.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Si el animal se encuentra enfermo o herido, pero puede moverse por sí sólo: Se deberá asegurar una perturbación mínima, para así evitar que el individuo se estrese. No gritar, no correr y no realizar movimientos bruscos con el cuerpo ni con elemento alguno. El trabajador que identifique el incidente deberá realizar una inspección visual del animal, registrando la condición del individuo (emisión de sonidos, movimientos, heridas, etc.) En caso de hallazgo o atropello en la vía, el conductor detendrá completamente el vehículo en un lugar adecuado, señalizando con las luces de advertencia para alertar a otros conductores. Si el individuo no presenta problemas de movilidad y huye por sus propios medios, sin evidenciarse signos de deterioro, no debe realizarse ningún tipo de acción, permitiendo que este abandone el sector por sus propios medios, con lo que se busca minimizar su estrés. De ser posible, se debe continuar observando mientras se desplaza para asegurarse de que se encuentra en buen estado y paralelamente Se reportará inmediatamente al Supervisor o en su defecto, quien lo reemplace, indicando el lugar donde ocurrió el evento, la hora y la especie afectada. Dejando un registro escrito.

	Si el animal se encuentra en un lugar donde desarrollan actividades del proyecto, se deberá esperar que el animal haga abandono del área por sus propios medios, y En paralelo, informar inmediatamente al coordinador de emergencia para que acuda al lugar y así definir las medidas a adoptar y procedimientos necesarios para continuar con las labores. Si el animal se encuentra herido, pero no puede moverse por sí sólo o presenta algún tipo de incapacidad para desplazarse por sus propios medios, tiene convulsiones o se encuentra muerto, se deberá adoptar las siguientes medidas: Aviso al encargado de medio ambiente quien deberá realizar la evaluación en terreno y coordinar las acciones a seguir, comunicando el hecho a la autoridad competente (SAG) dentro de las primeras 24 horas de sucedido el incidente. Entre las medidas inmediatas a considerar, el encargado y todas las personas involucradas en este evento deberán asegurar un mínimo de perturbación al individuo, para evitar que el animal sufra estrés adicional al daño ocurrido. El encargado deberá esperar en el lugar del hecho, y se deberá aislar adecuadamente el área, restringiendo el acceso. Si es necesario trasladar el ejemplar por su estado de salud hasta un Centro de Rehabilitación o Rescate, el Titular se hará cargo de la gestión logística, el transporte seguro del ejemplar, y el contacto directo con el organismo receptor. Toda situación de captura rescate o traslado de fauna silvestre será registrada en una ficha específica, con información sobre especie, estado del animal, lugar de hallazgo y acciones tomadas. Esta información será reportada al SAG y la SMA. Se deberá tomar contacto con el especialista ya identificado y autorizado previamente (Médico o Clínica Veterinaria), para que se autorice el traslado a un destino específico o en espera de otras acciones a tomar, según las indicaciones del especialista. El encargado ambiental en terreno o personal designado para este fin deberá emitir un informe del hecho ocurrido, el que se registrará en la bitácora de incidentes señalada anteriormente, para luego informar por escrito al SAG. El informe deberá contener el registro y los procedimientos realizados, así como las medidas tomadas, en el caso de incidentes de mayor magnitud (envío a clínicas, muerte de animales, etc.). En caso de ser solicitado por el especialista (médico veterinario) y/o por el SAG, se dispondrá de los recursos necesarios para alojar temporalmente al individuo dañado, de acuerdo con lo acordado previamente con este servicio. El individuo afectado se mantendrá en estas instalaciones siguiendo las indicaciones del médico veterinario hasta que se determine su traslado en forma segura al centro médico autorizado y acreditado previamente por el SAG, si su condición clínica lo amerita. Esta etapa será realizada posterior a la evaluación y/o atención en las instalaciones de la clínica o centro médico definido, donde se rehabilitará el individuo hasta que esté en condiciones para su liberación. Todos los recursos necesarios para que esta actividad sea exitosa, serán aportados el Titular. La liberación se efectuará de acuerdo con lo dispuesto por el especialista a cargo, previa información y autorización del SAG. En caso de encontrarse un animal muerto, el encargado ambiental se presentará en el lugar y evaluará las posibles causas de la muerte del Si el animal se encontrase SIN vida: No se deberá manipular, salvo si se encuentra en medio de un camino. Se utilizarán los E.P.P. necesarios tales como chaleco reflectante, conos, guan-tes. Si se trata de un animal

	de mayor tamaño, se deberá contar con la ayuda e implementos necesarios para su manipulación. En paralelo, se deberá contar con un médico veterinario que acuda al lugar y defina las medidas a adoptar y procedimientos necesarios para determinar la causa de muerte del animal. Luego, se dará aviso al SAG en un plazo no superior a las 48 horas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrir algún incidente ambiental, deberá identificarse y reportar la ocurrencia de cada uno de ellos, proporcionar las directrices generales para la evaluación de incidentes ambientales y asegurar una adecuada investigación de acuerdo con la magnitud, para determinar las causas que lo originaron. Se procederá a investigar y se informará del acontecimiento, vía telefónica, a los Servicios Fiscalizadores competentes del recurso afectado y a la Superintendencia de Medio Ambiente según lo establecido en la Resolución Exenta N°885/2016 de la misma Superintendencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Riesgo de Contaminación de ejemplares de fauna debido a derrames en las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2.	
Riesgo o contingencia	Contaminación de ejemplares de fauna debido a derrames en las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2.
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Tubería y sistema de despacho de Gasolina Tubería y sistema de despacho de Metanol Sistema de importación de CO2
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Se implementarán charlas de capacitación que apuntan a sensibilizar a los trabajadores respecto al tipo, características y valor de la fauna silvestre. Es-tas charlas tendrán mayor énfasis en especies en categoría de conservación, registrada o potencial, que se puedan encontrar en las cercanías del área en la cual se emplaza el proyecto. También, se indicará a los trabajadores las medidas preventivas, prohibiciones y restricciones, asociadas para evitar o disminuir riesgos de incidentes en fauna nativa. Mediante charlas a los trabajadores se indicará que está totalmente prohibido la dispersión de basura doméstica que atraiga a animales silvestres, domésticos y vectores al lugar del Proyecto. Lo cual contribuye a reducir la muerte de especies nativas y la intervención de su hábitat por acciones que puedan generar la atracción y/o acostumbramiento de distintas especies (domésticas y silvestres) a residuos de carácter comestible. Las charlas indicadas anteriormente, serán obligatorias y constituirán un requisito previo al inicio de las obras a todo el personal y cada vez que se incorpore un nuevo trabajador. Cualquier trabajador que observe un ejemplar de alguna especie de fauna silvestre, que pudiere estar accidentado debido a derrames en zonas cercanas a las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2, deberá suspender las actividades en un perímetro que garantice la seguridad tanto del animal como del personal, para luego dar aviso inmediato a su supervisor de terreno, operador, jefe de turno o encargado del área, según quien esté más próximo o en comunicación, quien deberá reportar el hallazgo al área de prevención y medio ambiente. El perímetro y condiciones adecua-das de seguridad serán aquellas que se indiquen en la capacitación y/o inducción de los trabajadores
Forma de control y seguimiento	Contar con el registro de los centros de atención y rehabilitación de fauna silvestre y doméstica identificados,

	con su dirección, teléfono de contacto, horario de atención, especies que puede recibir. Registro de capacitaciones de trabajadores. Registro de animales heridos, moribundos y/o muertos. Informe o reporte en caso de accidentes con Fauna a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al SAG.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	El plan de emergencia frente a la contaminación de ejemplares de fauna debido al derrames en las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2 se activará en las siguientes situaciones: Fuga o derrame de metanol o combustibles en cuerpos de agua, suelos o áreas naturales cercanas a hábitats de fauna silvestre. Observación directa de animales afectados por contaminación (manchas, comportamiento errático, muerte). Reporte de personal en terreno o de terceros Frente a estas situaciones, las actividades de contingencia serán guiadas por la Brigada de Emergencias, la que dará aviso al jefe de medio ambiente del Proyecto y notificará de la situación al Servicio Agrícola y Ganadero como autoridad ambiental competente. Frente a una situación potencial de contaminación de fauna silvestre, se deberá asegurar que: El Supervisor se deberá presentar en el lugar del accidente a la brevedad, he inmediatamente a su llegada deberá evaluar y tomar acción ante la situación. El Supervisor, una vez llegado al lugar, deberá realizar una evaluación y análisis rápido de las causas del accidente, prevenir y evitar de manera oportuna el incremento del o los ejemplares accidentados. Una vez realizado estos procedimientos deberá permanecer en el lugar del accidente hasta que personal calificado llegue a asistir. Todo trabajador o empleado deberá evitar cualquier movimiento o manejo del animal accidentado, hasta que se tengan indicaciones claras del supervisor. Delimitación y señalización de la zona afectada para evitar el ingreso de personas y fauna adicional. Control de la fuente del derrame (cierre de válvulas, contención con barreras, etc.). Identificación y registro de especies afectadas (tipo, número, estado físico). Recolección muestras de agua, suelo y aire para análisis posterior. Atención y rescate de fauna silvestre afectada Las actividades de rescate y contención de los individuos de fauna silvestre afectados serán desarrolladas por el veterinario a cargo del Proyecto, personal del Proyecto capacitado y personal del SAG. Este personal deberá ejecutar las siguientes actividades: Los encargados deberán reducir las causas de estrés del individuo, tales como la aglomeración de personas alrededor del animal, movimientos bruscos, ruidos, luces o cualquier elemento que perturbe la conducta del animal. Para esto, se deberá contar con elementos (toldos, carpas, entre otros) en las instalaciones que permitan mantener aislado al ejemplar de la exposición directa de las condiciones ambientales presentes (viento, lluvia, sol, entre otros). El encargado de Medio Ambiente deberá primero contactar a SAG o centro de rescate (definido previamente, para definir en conjunto si el animal puede ser capturado por el personal o bien se debe esperar para realizar el procedimiento con la supervisión directa de algún profesional capacitado del SAG. La actividad será llevada a cabo por un profesional capacitado, que puede ser el supervisor o prevencionista, por algún funcionario del SAG o centro de rescate En caso de requerirse, realizar una captura segura de los individuos afecta-dos.

	Si es necesario trasladar el ejemplar por su estado de salud hasta un Centro de Rehabilitación o Rescate, el Titular se hará cargo de la gestión logística, el transporte seguro del ejemplar, y el contacto directo con el organismo receptor. Toda situación de captura rescate o traslado de fauna silvestre será registrada en una ficha específica, con información sobre especie, estado del animal, lugar de hallazgo y acciones tomadas. Esta información será reportada al SAG y la SMA. Para llevar a cabo el rescate se debe disponer de una jaula para poder trasladar al ejemplar capturado. Respecto a esto último ver consideraciones en caso de tener que atrapar o aislar a un animal. En paralelo el supervisor de-berá informar de inmediato al área del Medio Ambiente, sobre lo acontecido y el estado del animal. Aplicación de protocolos de descontaminación (lavado con productos adecua-dos, estabilización). Evaluación veterinaria y seguimiento clínico. Una vez que el individuo o los individuos accidentados hayan sido traslada-dos, el encargado ambiental determinará si las actividades pueden reanudarse de manera normal o si es requerido mantenerlas detenidas. Posteriormente, el encargado ambiental junto con el prevencionista iniciará una investigación utilizando los registros previamente recopilados, más los antecedentes obtenidos en el lugar del evento. Esta evaluación va orientada a determinar las causas y/o condiciones que originaron el accidente, de manera de poder controlar aquellas variables determinantes en la generación del accidente de tal manera de controlarlas, evitando así futuros siniestros como también para mantener un registro de sucesos. Por otra parte, se entregará un informe técnico final con causas, efectos, medidas correctivas y acciones de seguimiento a autoridades ambientales respectivas (SAG, SMA), en un plazo no mayor a 48 horas de generado el accidente. El informe debe contener la siguiente información mínima: Fecha y hora del accidente Descripción de lo sucedido, Descripción de las acciones tomadas, Causas y/o condiciones identificadas y Medidas requeridas para controlar las causas identificadas. Los resultados de este informe deberán ser considerados en los procedimientos de la empresa y remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al SAG.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrir algún incidente ambiental, deberá identificarse y reportar la ocurrencia de cada uno de ellos, proporcionar las directrices generales para la evaluación de incidentes ambientales y asegurar una adecuada investigación de acuerdo con la magnitud, para determinar las causas que lo originaron. Se procederá a investigar y se informará del acontecimiento, vía telefónica, a los Servicios Fiscalizadores competentes del recurso afectado y a la Superintendencia de Medio Ambiente según lo establecido en la Resolución Exenta N°885/2016 de la misma Superintendencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria

15.1.5.5. Observación 5.5:

En el Capítulo 7, en el punto 7.5.4.19 sobre atropello de fauna silvestre debido al tránsito de vehículos, se indica que “Si el animal se encuentra herido, pero no puede moverse por sí sólo” que “Se dará aviso inmediato al coordinador de emergencia para que acuda al lugar y así definir las medidas y procedimientos a seguir para su evaluación”.

Al respecto, se solicita detallar el flujograma de medidas y procedimientos posibles de realizar ante un ejemplar de fauna silvestre se encuentra con heridas incapacitantes.

Además, se solicita considerar que, para un ejemplar nativo silvestre con heridas incapacitantes siempre será necesaria la orientación directa, o atención de un médico veterinario especialista en fauna silvestre.

Se solicita al titular identificar el centro médico veterinario autorizado por el SAG con capacidad de atención para las potenciales especies afectadas (aves y mamíferos) al cual se trasladarán los ejemplares que no sean avifauna (e.g. armadillo, guanaco, ratón colilargo o puma). Indicar si se costeará el traslado, la atención y rehabilitación y reinserción de los ejemplares afectados por acciones del proyecto.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.5.5.1. Respuesta a observación:

En el capítulo señalado por el observante, Capítulo 7 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, el titular presenta los planes de contingencia y emergencias asociados a fauna silvestre. Sin embargo, este plan fue actualizado durante la evaluación ambiental y en el Anexo IX-1 de la Adenda complementaria, se presenta el Plan de Contingencia y Emergencia actualizado (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/b23_IX_PCE.zip), en donde se precisa que el plan tiene como objetivo evitar que se generen estas situaciones y en caso fortuito de que se llegase a desencadenar la emergencia establecer acciones concretas para controlarla. En este aspecto, el Titular del Proyecto, ejercerá acciones en el caso de que dentro de sus instalaciones se generen estas situaciones de riesgo.

Además, se solicita considerar que, para un ejemplar nativo silvestre con heridas incapacitantes siempre será necesaria la orientación directa, o atención de un médico veterinario especialista en fauna silvestre.

Dentro del plana de contingencia y emergencia referenciado, se encuentran las Acciones destinadas a controlar la emergencia Atropello de fauna silvestre debido al tránsito. Entre ellas, se establece que, en caso de que el animal se encuentra herido, pero no puede moverse por sí sólo o presenta algún tipo de incapacidad para desplazarse por sus propios medios, tiene convulsiones o se encuentra muerto, el titular se hará cargo y se deberá tomar contacto con el especialista, identificado y autorizado previamente (Médico o Clínica Veterinaria), para que se autorice el traslado a un destino específico o en espera de otras acciones a tomar, según las indicaciones del especialista.

Se solicita al titular identificar el centro médico veterinario autorizado por el SAG con capacidad de atención para las potenciales especies afectadas (aves y mamíferos) al cual se trasladarán los ejemplares que no sean avifauna (e.g. armadillo, guanaco, ratón colilargo o puma). Indicar si se costeará el traslado, la atención y rehabilitación y reinserción de los ejemplares afectados por acciones del proyecto.

Las especies que eventualmente pudieran verse afectadas serán trasladadas por el titular a un centro veterinario autorizado por el SAG, previa evaluación y autorización del especialista correspondiente. Del mismo modo, se informa que el tratamiento y mantención de individuos de fauna nativa que requieran atención médica debido a su interacción con las partes, obras y acciones del Proyecto serán costeadas por el titular.

Al respecto, se solicita detallar el flujograma de medidas y procedimientos posibles de realizar ante un ejemplar de fauna silvestre se encuentra con heridas incapacitantes.

En cuanto al flujograma solicitado, a continuación se presenta el diagrama:

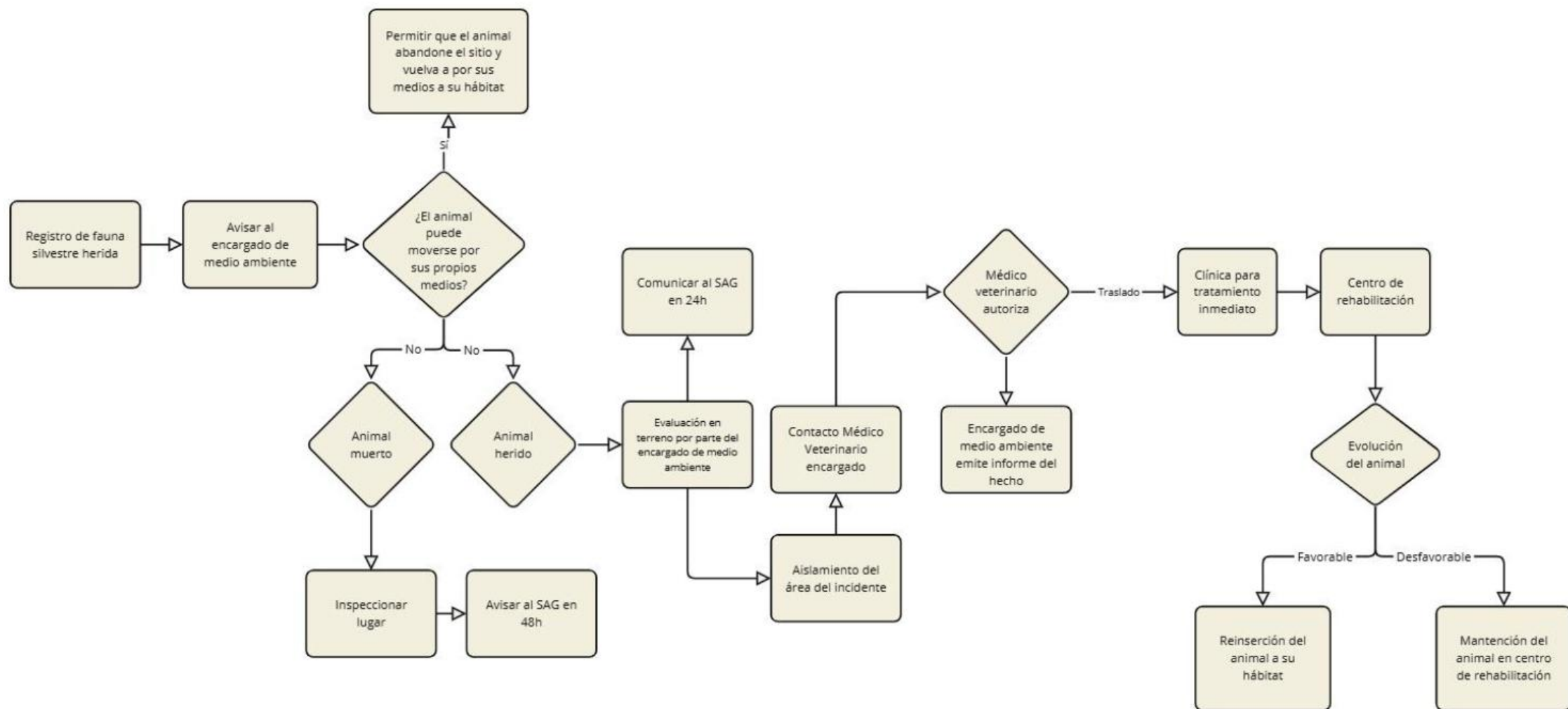


Figura 2. Flujograma de medidas y procedimientos a implementar frente a eventos de afectación de fauna debido a las partes, obras y acciones del proyecto. fuente: Adenda ciudadana

15.1.5.6. Observación 5.6:

Respecto del manejo de los diversos residuos que generará el proyecto, tanto en la fase de instalación temporal como de los procesos permanentes, y considerando las diferentes categorías (domiciliarios y asimilables a domiciliarios, industriales y peligrosos), el titular indica en reiteradas ocasiones que estos serán retirados por “transportistas autorizados” o enviados “a reciclaje siempre que esto sea posible”. Por ejemplo, en el Capítulo 5, respecto al manejo de los residuos peligrosos señala “El retiro será realizado por un transportista autorizado y eliminado en un relleno de seguridad habilitado para su recepción”.

En este contexto y considerando que en la región de Magallanes existe un vertedero, ubicado en Leñadura, que atiende las comunas de Punta Arenas, Río Verde, Laguna Blanca y San Gregorio; siete basurales, ubicados en las comunas de Cabo de Hornos, Timaukel, Provenir, Primavera, Natales, Cerro Castillo y Puerto Edén; todos ellos colapsados; y que no existen en la región rellenos de seguridad para la disposición final de residuos peligrosos ni autorizados para disposición final de RESCON y otros residuos industriales; se solicita al titular certezas respecto al manejo de residuos en su proyecto.

Asimismo, con la implementación de la Ley REP se espera lograr una gestión efectiva de los residuos con un enfoque de economía circular, que reduzca sus tasas de generación y que coordine acciones que permitan aumentar su tasa de valorización. El titular sólo señala disposición final, sin esfuerzos específicos respecto de la jerarquización en el manejo de residuos descrita en la Ley 20.920 y la Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040.

Por lo tanto, se solicita al titular indicar:

(1) Detalladamente el proceso que llevará a cabo con los residuos generados, tanto en la fase de construcción como de funcionamiento. Indicando claramente qué con qué empresas transportistas realizará el traslado de sus residuos y señalar claramente a qué lugares hace referencia cuando señala lugares o sitios “debidamente habilitados para su disposición final”, según los diferentes tipos de residuos (domiciliarios, peligrosos, industriales, otros).

(2) Qué elementos de los residuos generados son reciclables, cuál es la producción estimada de dichos residuos, cómo serán almacenados de forma segregada, cuál será el transportista encargado de su traslado y hacia dónde se realizará el traslado para su disposición final o fase de transformación.

(3) Detalladamente cómo asegurará no sumar los residuos provenientes sus procesos de instalación y operación al colapso actual del sistema regional de manejo de residuos de la región, tanto de los domiciliarios como peligrosos e industriales, ya sea en el caso de implementar la jerarquización en el manejo de residuos, como en el caso de no hacerlo.

(4) Junto a ello, y considerando la Carbono Neutralidad enunciada en el título del proyecto, se solicita al titular señalar detalladamente el cálculo de las Emisiones de gases de efecto invernadero y de material particulado anual vinculadas a exportación de residuos producto de su operación.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.5.6.1. Respuesta a observación:

En base a la introducción de la observación, y para posteriormente dar respuesta a lo observado, se indica que: El manejo y disposición de los residuos sólidos generados tanto en la fase de construcción, operación y cierre, se indica que el Proyecto en todas sus fases asegurará que tanto el manejo, transporte y disposición final de sus residuos se realizará de manera tal, que no se genere un riesgo a la salud de la población. Los residuos serán segregados acorde a su clasificación y tipo, es decir se separarán los residuos no peligrosos de los residuos peligrosos y se almacenarán en sitios de acopio independientes autorizados. Estos sitios cumplirán con las disposiciones de la normativa. Para su disposición final, se considera que éstos serán trasladados por una empresa externa autorizada para ejecutar esta actividad, y serán llevados a sitio de disposición final autorizado. El cumplimiento de esta acción se acreditará mediante los registros de salida, traslado y disposición en lugar autorizado, además se tendrá en las oficinas del Proyecto, copia de la Resolución Sanitaria de los sitios de disposición final.

La Ley N°20.920 conocida como Ley REP, establece un marco para la gestión de residuos, fomento al reciclaje, y delega la gestión a los productores de los residuos de ciertos productos, denominados productos prioritarios. Es decir, ciertos productos definidos como productos prioritarios, tales como los aceites y lubricantes, aparatos eléctricos, pilas, entre otros, implican una responsabilidad para sus productores e importadores, lo que se conoce como

responsabilidad extendida del productor, consistente en la gestión de éstos una vez que lleguen al fin de su vida útil, para lo cual deberán cumplir con las metas de recolección y valorización definidas en la norma.

Ahora, si bien la Ley N°20.920 se enfoca principalmente en los productores de productos prioritarios, también tiene implicancias para los generadores de residuos, es decir, los consumidores, en términos de manejo adecuado, cumplimiento normativo, y contribución a la economía circular. En este sentido, el titular del proyecto será consumidor respecto de una serie de productos prioritarios, y por tanto estará afecto a una serie de obligaciones, para lo cual el proyecto contempla una gestión integral de los residuos en cuanto a la reducción, reutilización y/o reciclaje. Como parte de su proceso de construcción, operación y cierre, destinará esfuerzos que permitan disminuir los desechos generados en sus distintas fases y actividades, priorizándose la adquisición de insumos que permitan su reúso, sin embalajes, además promoverá programas de educación y sensibilización entre sus trabajadores para que disminuyan los residuos promoviendo el uso de materiales retornables y no desechables. Además, realizará una correcta clasificación de residuos, identificando aquellos que puedan ser reutilizados en las mismas instalaciones, y en caso de ser factible, generar acuerdos con gestores autorizados para su comercialización.

No obstante, los residuos valorizables correspondientes a ceniza, yeso y concentrado de sal, el Titular ha indicado que éstos serán gestionados en el contexto de la Ley 20.920/2016 del Ministerio de Medio Ambiente, principalmente en lo que respecta a su objetivo fundamental “disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización”. En este sentido, el manejo de yeso, ceniza y concentrado de sal serán valorizados mediante el reciclaje, para lo cual se gestionará de manera previa con gestores autorizados e interesados en el manejo de éstos. En caso de que no sea factible manejarlos con gestores autorizados, se procederá a trasladarlos en sitios de disposición final autorizado, de acuerdo con la normativa vigente.

Por lo tanto, se solicita al titular indicar:

(1) Detalladamente el proceso que llevará a cabo con los residuos generados, tanto en la fase de construcción como de funcionamiento. Indicando claramente qué con qué empresas transportistas realizará el traslado de sus residuos y señalar claramente a qué lugares hace referencia cuando señala lugares o sitios “debidamente habilitados para su disposición final”, según los diferentes tipos de residuos (domiciliarios, peligrosos, industriales, otros).

En base a lo observado, en relación a señalar con que empresas y qué lugares de sitios de disposición final, se utilizarán, se indica al observante que el titular no ha indicado un nombre en particular, sino indica que, los distintos residuos serán llevados por empresas externas de transporte que cuenten con sus autorizaciones sanitarias, conforme a lo dispuesto en la normativa vigente, siendo trasladados posteriormente hacia sitios de disposición final autorizados, para lo cual se exigirán las autorizaciones sectoriales pertinentes que permitan su disposición segura. El cumplimiento de esta acción se acreditará mediante los registros de salida, traslado y disposición en lugar autorizado, además se tendrá en las oficinas del Proyecto, copia de la Resolución Sanitaria de los sitios de disposición final

Cabe señalar que, se privilegiará la contratación de empresas de transporte y sitios de disposición final que se encuentren cercanas al sector de emplazamiento del Proyecto y que cuenten con las respectivas autorizaciones sanitarias, siempre y cuando cumplan con la normativa ambiental vigente.

En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

En cuanto al transporte, se gestionará su traslado con empresas autorizadas para tal gestión, para lo cual se solicitará de manera previa a la empresa encargada las resoluciones sanitarias que autorizan su transporte.

Respecto al lugar de disposición final, se trasladarán a sitios autorizados, para lo cual también se solicitarán las resoluciones sanitarias respectivas que autorizan el funcionamiento y disposición para el tipo de residuo. El cumplimiento de esta acción se acreditará mediante los registros de salida, traslado y disposición en lugar autorizado, además se tendrá en las oficinas del Proyecto, copia de la Resolución Sanitaria de los sitios de disposición final.

(2) Qué elementos de los residuos generados son reciclables, cuál es la producción estimada de dichos residuos, cómo serán almacenados de forma segregada, cuál será el transportista encargado de su traslado y hacia dónde se realizará el traslado para su disposición final o fase de transformación.

Cabe destacar que, a priori, no es factible entregar una tasa de reciclaje por tipo de residuos, considerando que en Punta Arenas actualmente la tasa de reciclaje es baja, alrededor del 7,5% respecto al promedio nacional que es del 13,9%² debido en parte a la baja disponibilidad de recicladores base, por tanto, la oferta de gestores autorizados para realizar reciclaje y/o reutilización de residuos es acotada, no es factible determinar o comprometer un porcentaje de los residuos que se destinarán al reciclaje y/o reutilización, no obstante, y acorde a los principios de una economía circular y un desarrollo sostenible, se priorizará la gestión de los residuos ante su disposición final. Para lo cual se llevará un registro de los residuos generados, su forma de manejo y disposición final. Por último, cabe destacar que tanto la generación, así como la tasa de reutilización y/o reciclaje, y disposición final, serán declarados a través del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), tal como lo establece el D.S. N°1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente.

En cuanto al transporte, se gestionará su traslado con empresas autorizadas para tal gestión, para lo cual se solicitará de manera previa a la empresa encargada las resoluciones sanitarias que autorizan su transporte.

Respecto al lugar de disposición final, se trasladarán a sitios autorizados, para lo cual también se solicitarán las resoluciones sanitarias respectivas que autorizan el funcionamiento y disposición para el tipo de residuo. El cumplimiento de esta acción se acreditará mediante los registros de salida, traslado y disposición en lugar autorizado, además se tendrá en las oficinas del Proyecto, copia de la Resolución Sanitaria de los sitios de disposición final.

(3) Detalladamente cómo asegurará no sumar los residuos provenientes sus procesos de instalación y operación al colapso actual del sistema regional de manejo de residuos de la región, tanto de los domiciliarios como peligrosos e industriales, ya sea en el caso de implementar la jerarquización en el manejo de residuos, como en el caso de no hacerlo.

Respecto al punto 3, se debe indicar que el titular señala que se priorizará la minimización de los residuos, y en la medida de lo posible y dependiendo de la disponibilidad de gestores autorizados, el reciclaje y/o reutilización de los residuos con el objetivo de evitar su disposición final. Los residuos que no sean factibles de gestionar con recicladores base, serán dispuestos en lugares autorizados y con resolución sanitaria vigente, asegurando de esta manera que disponen de la capacidad para su disposición final.

No obstante, los residuos valorizables correspondientes a ceniza, yeso y concentrado de sal, el Titular ha indicado que éstos serán gestionados en el contexto de la Ley 20.920/2016 del Ministerio de Medio Ambiente, principalmente en lo que respecta a su objetivo fundamental “disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización”. En este sentido, el manejo de yeso, ceniza y concentrado de sal serán valorizados mediante el reciclaje, para lo cual se gestionará de manera previa con gestores autorizados e interesados en el manejo de éstos. En caso de que no sea factible manejarlos con gestores autorizados, se procederá a trasladarlos en sitios de disposición final autorizado, de acuerdo con la normativa vigente.

Respecto a lo anterior, en cuanto al manejo de ceniza, sal, yeso, residuos peligrosos, excedentes de hormigón, lodos y residuos generados, se indica que estos serán trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria competente, asegurando que cada sitio cumpla con los requisitos específicos para el tipo de residuo que reciba de acuerdo con la normativa vigente. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

(4) Junto a ello, y considerando la Carbono Neutralidad enunciada en el título del proyecto, se solicita al titular señalar detalladamente el cálculo de las Emisiones de gases de efecto invernadero y de material particulado anual vinculadas a exportación de residuos producto de su operación.

Respecto al punto 4 de la observación, en la Adenda el titular presentó un Inventario de Gases de Efectos Invernaderos (GEI), que se encuentran en el Anexo VII-1, (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII_Evaluacion_de_Impacto.rar) que incorpora las fuentes de emisión relevantes durante la fase de operación, incluyendo aquellas asociadas al manejo y transporte de residuos. Estas emisiones se suman a las demás fuentes de operación (calderas, equipos de proceso, transporte de insumos y productos), y fueron estimadas bajo metodologías consistentes con el programa Huella Chile (<https://huellachile.mma.gob.cl/>) y normas internacionales ISO 14064/14067.

En relación con el material particulado (MP10 y MP2,5), se informa que se cuantificaron las emisiones correspondiente MP10, MP2,5 y MPS, cuyos resultados se presentan en el Anexo VI-4 - Informe de Inventario de Emisiones Actualizado de la Adenda Complementaria (link:

https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/77a_VI_ECC.zip), para posteriormente incluidas en la modelación de calidad del aire presentada en el Anexo VI-5 -Informe de Modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/77a_VI_ECC.zip), considerando todas las fuentes asociadas al manejo y transporte de residuos, tránsito de vehículos, movimientos de carga y operación de equipos correspondiente a las partes, obras y acciones del proyecto. En este sentido, es relevante indicar al observante que la acción de transporte de exportación de los productos, ya sea metanol, gasolina y gas licuado (vía marítima), no es una parte, obra y acción del proyecto, tal como lo declara el titular en la descripción de proyecto del EIA.

Respecto de la carbono neutralidad, se hace presente que ésta no implica ausencia de emisiones, sino un balance neto cero entre las emisiones generadas (incluidas las asociadas al transporte y disposición de residuos) y las capturas de CO₂ biogénico y directo del aire (DAC; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture) utilizadas como insumo en el proceso productivo. Asimismo, si bien el proyecto tiene como objetivo alcanzar la carbono neutralidad, la verificación de este balance se realizará durante la operación mediante auditorías y certificaciones internacionales independientes [ISCC(<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], las cuales incluyen la trazabilidad de la cadena de valor y el carácter público de sus resultados.

En complementación a lo anterior, se indica que el titular, propuso en la Adenda Complementaria, el cambio de nombre del proyecto, lo cual se acoge y formaliza en el Informe Consolidado de Evaluación, en el cap. 15 del ICE, específicamente en el acápite 15.1, en el cual se indica que el nombre del proyecto será “Planta de Combustible sintéticos Cabo Negro”, eliminando la frase Carbono Neutral.

15.1.5.7. Observación 5.7:

En el EIA del proyecto “PLANTA DE COMBUSTIBLES CARBONO NEUTRAL CABO NEGRO”, se señala tanto en el Resumen Ejecutivo como en el Anexo I.G, que el proyecto considera como una de las vías para la obtención del CO₂ requerido para la síntesis del e-Metanol, la conversión de biomasa “que implica la generación de CO₂ a partir de la incineración de biomasa forestal”, asimismo, en el punto 1.11.1 Obras permanentes, 1.11.1.3 Plan de e-Combustibles, d.1) señala que el origen de la biomasa forestal corresponde a productos secundarios de plantaciones forestales que serán importados desde otras regiones de Chile.

Considerando que:

Los productos secundarios de plantaciones forestales (o subproductos de la industria forestal), son actualmente, entre otros, utilizados para la generación de pellets para utilizar en calefactores en nuestro país.

En diferentes regiones de nuestro país existe un programa de Recambio de Calefactores de uso residencial, que incluye calefactores a pellets, cuyo uso ha sido promovido mediante programas de fomento estatales como parte de los esfuerzos por desplazar el uso de artefactos de combustión de baja eficiencia y además desplazar el uso de leña de baja calidad en la macrozona centro sur del país (programa para las regiones de Valparaíso, O'Higgins, Maule, Ñuble, Biobío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Aysén) en el marco de los Planes de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica (PPDA) del Ministerio de Medio Ambiente.

En el pasado reciente se han experimentado episodios de escasez de pellets en el país. De hecho, el Ministerio de Energía realiza esfuerzos por evitar que vuelvan a ocurrir situaciones de escasez de pellet como las que se vivieron en los inviernos del año 2020 y 2022.

Solicito al titular del proyecto por favor explicitar de dónde se obtendrá la biomasa forestal (región o regiones, y empresa o empresas), cuánto es el volumen (o tonelaje) anual que se estima necesario para el proyecto si esta fuese la única fuente de CO₂ a utilizar, y cuál es la proporción de ello respecto de la producción nacional de los productos secundarios a utilizar, respecto de lo requerido por el país para el suministro de pellets. Junto a esto, solicito, tal como ha presentado en otras áreas del proyecto (e.g. Anexo I.G “Plan de Manejo de Cenizas”), las cartas de compromiso o intención correspondientes de las empresas vinculadas (o potencialmente vinculadas) a esta fase productiva (proveedoras de la biomasa forestal).

Asimismo, el titular no señala medidas de bioseguridad vinculadas al transporte o almacenamiento de la biomasa forestal. Por esto, solicito al titular indicar detalladamente cuáles serán las medidas de bioseguridad a utilizar para evitar la propagación de plagas forestales que pudieran afectar a las especies de flora nativa de la región de Magallanes, como consecuencia de la importación (transporte y almacenamiento) de biomasa proveniente desde otras regiones del país.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.5.7.1. Respuesta a observación:

En base a la introducción de la observación y en el entendido que la preocupación del observante es sobre un potencial escenario de escasez de pellets durante los meses de invierno, es importante aclarar que la biomasa que se utilizará en la planta de conversión de biomasa para la obtención de CO₂ no generará una interferencia en la producción de pellet, ya que la biomasa que será utilizada por el Proyecto provendrá de una fuente distinta a la materia prima utilizada en el proceso de fabricación del pellet.

En este sentido, el Proyecto “Planta de Combustibles” utilizará como insumo para su planta de conversión, biomasa proveniente de productos secundarios de la cosecha de plantaciones forestales, es decir, corteza, ramas, hojas, restos de troncos, u otros similares, que puede provenir de plantaciones de Eucaliptus y/o Pino. Además, la biomasa que se adquirirá no contendrá ningún tipo de aditivo químico ni proceso de secado, y siempre será adquirida a plantaciones que cuenten con el correspondiente Plan de manejo aprobado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) en el marco de la Ley N°20.283 de Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, lo cual será acreditado con las respectivas guías de despacho que aseguren la procedencia y el tipo de biomasa a utilizar.

Por otro lado, el pellet es un biocombustible sólido estandarizado, producido principalmente en base a desechos de madera provenientes de la industria del aserrío (aserrín y virutas secos), con un bajo contenido de humedad y por ello, un poder calorífico superior al de la leña. Los antecedentes recopilados señalan que en Chile el 98% de biomasa utilizada para producir pellet corresponde a pino radiata; viruta y aserrín, seco, proveniente de aserraderos y plantas de remanufactura (INFOR, 2021)

Por tanto, dado lo anterior, no se prevé que el Proyecto genere un efecto en la oferta de pellet, considerando que, tanto para la planta de conversión de biomasa, como en la fabricación del pellet, se consideran materias primas distintas, no generando interferencia entre ambas.

Solicito al titular del proyecto por favor explicitar de dónde se obtendrá la biomasa forestal (región o regiones, y empresa o empresas),

La biomasa forestal para la Planta de Combustible se obtendrá de otras regiones de Chile, provenientes de fuentes que cuenten con un plan de manejo forestal aprobado por CONAF en conformidad a lo dispuesto en la Ley N°20.283/2008 del Ministerio de Agricultura, para lo cual se solicitarán las certificaciones correspondientes que acrediten que la procedencia es de fuentes autorizadas.

Cuánto es el volumen (o tonelaje) anual que se estima necesario para el proyecto si esta fuese la única fuente de CO₂ a utilizar

Respecto al volumen (o tonelaje) anual, el proceso requerirá un máximo de 215.000 t/año de biomasa forestal para la síntesis de e-Metanol, considerando el peor escenario, es decir, que la obtención de CO₂, se realizará con un 100% a partir de conversión de biomasa.

Y cuál es la proporción de ello respecto de la producción nacional de los productos secundarios a utilizar, respecto de lo requerido por el país para el suministro de pellets.

Respecto a cuál es la proporción respecto de la producción nacional de los productos secundarios a utilizar, respecto de lo requerido por el país para el suministro de pellets. Con respecto a la generación de pellet a base de productos secundarios de plantaciones forestales, se indica que aproximadamente el 98% de la biomasa utilizada para fabricar pellet, corresponde a pino radiata, específicamente viruta y aserrín seco provenientes de aserraderos y plantas de remanufactura.

Por otra parte, se indica que como insumo a utilizar en la planta de conversión se considera la utilización de biomasa proveniente de la industria forestal, la cual provendrá de fuentes que cuenten con un plan de manejo forestal aprobado por CONAF en conformidad a lo dispuesto en la Ley N°20.283.

Por tanto, el Proyecto si bien utiliza como insumo para su planta de conversión proyectada biomasa forestal, esta tiene origen distinto a la biomasa forestal utilizada en la fabricación de pellet, por tanto, no se considera que, a raíz de su uso en el Proyecto, genere un déficit en el abastecimiento de pellet.

Es importante indicar que la demanda por el uso del pellet para calefacción residencial se explica por la búsqueda de alternativas con mayor tecnología a los usos tradicionales de biomasa para calefacción residencial. Sin embargo, dado el aumento en el parque de equipos de calefacción residencial, el aumento de la demanda por este biocombustible sólido y la dependencia a los vaivenes del mercado de la industria de la madera, las plantas productoras

están explorando en todas las regiones distintas alternativas con el fin de asegurar el suministro de materia prima para la producción de pellet, por lo que se ha requerido de más y mejor información, así como también de más y mejor tecnología para hacer los procesos productivos cada vez más eficientes. Lo anterior se traduce en que el pellet sea un biocombustible cuya demanda crece de manera importante año a año, llegando al año 2022 a unas 222 mil Ton de ventas según cifras de la Asociación Chilena de Biomasa (AChBIOM; INFOR, 2020).

En este sentido desde el 2020 hasta el 2024 la oferta y la demanda de pellet en Chile ha tenido un aumento significativo, y si bien en el periodo del 2020 al 2021 se generó una demanda exponencial, que superó la oferta del mercado, ya para el 2024 las estadísticas proyectadas indicaban una producción de casi 200.000 toneladas, lo cual satisface la demanda de los consumidores, proyectándose para el 2030 una producción de casi 900.000 toneladas.

Junto a esto, solicito, tal como ha presentado en otras áreas del proyecto (e.g. Anexo I.G “Plan de Manejo de Cenizas”), las cartas de compromiso o intención correspondientes de las empresas vinculadas (o potencialmente vinculadas) a esta fase productiva (proveedoras de la biomasa forestal).

Respecto a las cartas de compromisos solicitadas, se indica que no se cuenta actualmente con cartas de compromiso para la adquisición de biomasa en esta etapa de evaluación ambiental del Proyecto, no obstante, se cumplirán todos los estándares necesarios que aseguren que la biomasa necesaria para la planta de conversión viene de fuentes que tienen plan de manejo forestal, acorde a la normativa vigente y se manejarán guías de despacho que aseguren la procedencia y el tipo de biomasa a utilizar.

Asimismo, el titular no señala medidas de bioseguridad vinculadas al transporte o almacenamiento de la biomasa forestal. Por esto, solicito al titular indicar detalladamente cuáles serán las medidas de bioseguridad a utilizar para evitar la propagación de plagas forestales que pudieran afectar a las especies de flora nativa de la región de Magallanes, como consecuencia de la importación (transporte y almacenamiento) de biomasa proveniente desde otras regiones del país.

El titular presenta en el Anexo I-1 de la Adenda complementaria (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/I_Seccion_DP.zip) un Plan de Manejo de Biomasa, con el objetivo de establecer medidas de vigilancia, inspección y control fitosanitario para evitar la dispersión de plagas provenientes de la biomasa forestal. A continuación, se presentan algunas de las medidas:

Respecto a las medidas de bioseguridad asociadas al manejo de la biomasa para evitar la dispersión de plagas hacia la flora y vegetación nativa de Magallanes, se establecerá como requisito, que estas provengan de fuentes que cuenten con un plan de manejo forestal aprobado por CONAF en conformidad a lo dispuesto en la Ley N°20.283. Cabe destacar que, dentro de los contenidos de un Plan de Manejo Forestal se establecen medidas de protección contra plagas y enfermedades forestales, de acuerdo con lo que estipula normativa aplicable, Decreto N°93/2009 del Ministerio de Agricultura, Reglamento General de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.

Cabe indicar que, la biomasa que será utilizada en el proceso de conversión ingresará a la comuna de Punta Arenas vía marítima a través de Puerto Mardones, para luego ser transportada en camiones y almacenada en la bodega de biomasa de la Planta. Los barcos atracarán en el muelle y previamente a la descarga, se realizará una inspección con el objetivo de detectar posibles plagas. Una vez que se haya asegurada la ausencia de plagas, se efectuará la descarga y transporte del material desde el muelle hacia la planta para su almacenamiento, desde donde será transportada mediante cargadores a la planta de conversión de biomasa. Cabe aclarar que la biomasa que se adquirirá no contendrá ningún aditivo químico, por cuanto se tratará de biomasa no tratada.

A continuación, se describen de manera resumidas las acciones que se contemplan para el manejo de la biomasa y así asegurar su trazabilidad:

- Desembarque de biomasa en Puerto: Antes de que la biomasa forestal sea desembarcada, se realizará una inspección previa para detectar posibles plagas, incluyendo una inspección visual y mediante muestreo en caso de requerir, para detectar plagas ocultas. En caso de detectar alguna plaga, se avisará a la autoridad (SAG) y se determinarán las acciones a implementar de manera inmediata lo cual podría incluir aplicación de productos, cuarentenas, entre otras acciones. Una vez inspeccionada la carga, en caso de verificar la inexistencia de plagas, se procederá a su desembarque y transporte a la Planta.
- Transporte desde Puerto a Planta: El transporte se realizará en camiones cerrados y debidamente estibados, asegurando que no se genere dispersión del material durante su transporte.

- Condiciones de almacenaje en Planta: Almacenamiento en planta: Una vez llegada a planta, entrará al área de recepción y manipulación, para luego ser almacenado en un apilador tipo “A-Stacker”. Este tipo de almacenamiento funciona con un tornillo de descarga controlada y continua de la biomasa. Esta solución ofrece una descarga precisa, una compactación reducida del material. Desde el apilador, se descargarán los camiones y cargadores frontales en las cintas transportadoras de biomasa. Se considera que el apilador “A-Staker” donde será almacenada la biomasa forestal, permitiría un período de operación continuo de la caldera de conversión de biomasa de 45 días aproximadamente. Además, contará con extractores de aire, los cuales mantendrán las condiciones óptimas de humedad para utilizar la biomasa.
- Sistema de vigilancia fitosanitaria en Planta: Se implementará un sistema de vigilancia fitosanitaria mediante trampeo sistemático en el galpón de almacenamiento y en sus áreas circundantes, con el fin de prevenir y controlar la eventual diseminación de plagas y/o enfermedades.

15.1.6. Observante 6: Claudia Patricia Estrada Zamora

15.1.6.1. Observación 6.1:

En el Punto 2 Determinación y justificación del área de Influencia:

En Componente Aves y Mamíferos Marinos dice “No se considera existencia de un AI en este componente, por no contemplarse un efecto del proyecto en este componente”

Observación: Cercano al proyecto existe la desembocadura “Río Pescado”, la cual alberga una población importante de aves, en diferentes estaciones del año, algunas de ellas clasificadas en alguna categoría de la UICN. La mayoría de estas especies tienen un trayecto que es realizado por el área donde se emplazará el proyecto Cabo Negro. Entre estas especies se encuentran especies que se pueden apreciar durante todo el año en dicho sector. Entre la población más grande se puede apreciar una población estacionaria de 50 Cisnes Coscoroba y 120 Pato juarjual.

En época de otoño se puede precisar:

En Tránsito aéreo se pueden apreciar especies como: Gaviota Dominicana, juarjual, tiuque, Carancho, Caranca, Coscoroba, Tagua, Loica, Alcón Peregrino, Yeco, Caiquen Común, Quetru no volador, Huairavo, Condor Andino. Predominando el Pato Juarjual y Coscoroba.

En épocas de invierno se mantiene la presencia de Cisne Coscoroba y Juarjual, además de especies como: Tiuque , Carancho, Caiquén Común, Ñandú, Toldo, Caiquen Común, Quetru, Tiuque .Loica. Gaviota Dominicana.

En épocas de Primavera Verano: Aumenta la población de Cisne Coscoroba, Pato Juarjual, Donde además se suman en estas estaciones especies como: Gaviota Cahuil, Chorlo de Magallanes, Caiquen Colorado, Águila Mora, Alcón Peregrino, Cóndor Andino, Pato Jergón, Pato Juarjual, Cormorán Imperial, Cormorán de las rocas, Pilpilén, Becacina, Gaviota Austral, Bandurrias, Comentocino, Zorzal, Loicas, Jal, Caiquen, Caiquen Común, Churrete Común, Fiufiu.

En monitoreo de vuelo, se pudo apreciar el trayecto entre el lugar donde se emplazará el proyecto y Desembocadura Río Pescado.

Al existir dicha cantidad de especies en esta área, no se contempla dicho lugar en el AI y no se contempla en el área de estudio la intervención que ocasionará en el normal desplazamiento de tales especies.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.6.1.1. Respuesta a observación:

En atención a la observación presentada, se aclara que los factores generadores de impactos de generar un impacto potencial sobre el componente fauna son:

- Superficie delimitada por los límites de las partes y obras del Proyecto que dicen relación con las distintas actividades que implican despeje y remoción de vegetación y que podría generar una pérdida de hábitad para fauna.
- Superficie de dispersión de las eventuales emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generadas por el Proyecto principalmente durante la etapa de construcción, que podría alterar los la vegetación y por ende, también los hábitad de fauna.

- Emisiones de ruido, generadas en las etapas del proyecto y que podría generar un impacto funcional en las especies.

Por tanto, en base a los FGI, el área de influencia de fauna se extiende hasta donde los impactos son factibles de percibir, es decir, área de intervención propiamente tal, y hasta donde se igualan los niveles de emisión de ruido generados por las actividades de cada fase a la condición basal y hasta donde se dispersa el MPS, más allá de este límite, no es factible percibir efectos del Proyecto, tal como se visualiza a continuación

Para mayor entendimiento se presenta en la siguiente figura la ubicación del río Pescado en relación al área de influencia de fauna silvestre registrada en el proyecto.

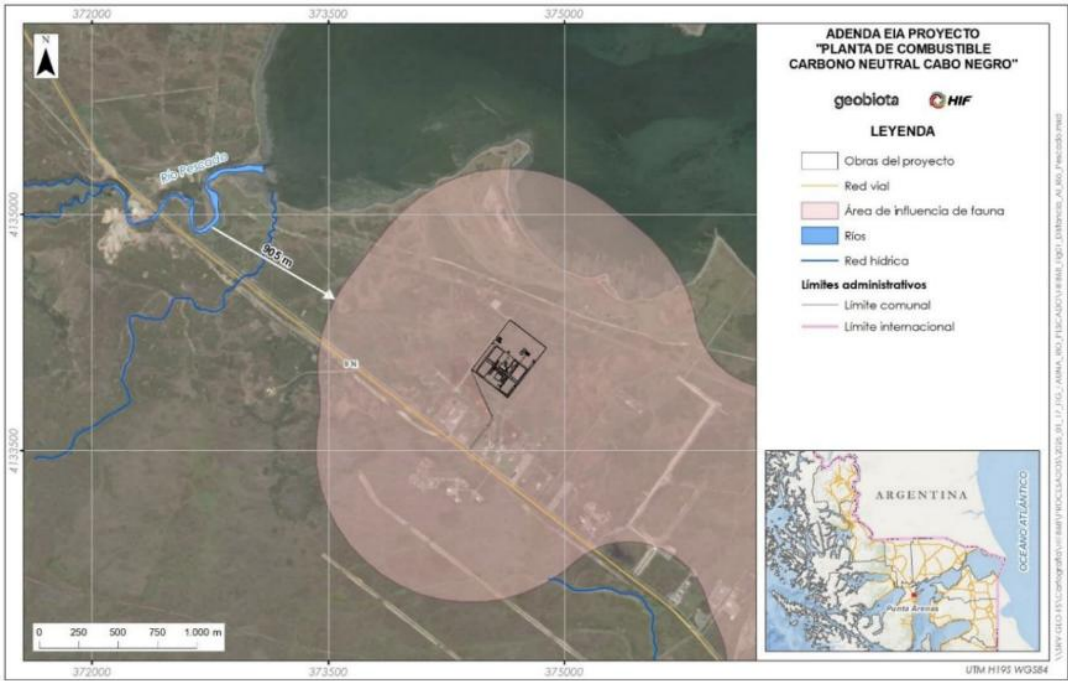


Figura 3. Distancia entre Río Pescado y área de influencia del componente fauna terrestre (extraído de Adenda ciudadana (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/Anexo_1_Adenda_Ciudadana.pdf))

Tal como se indica en la figura, el río Pescado y su desembocadura se encuentran fuera del área de influencia del Proyecto, ya que existe una distancia aproximada de 905 metros entre el límite del área de influencia y el punto más cercano del río. En consecuencia, no se proyectan efectos atribuibles a las partes, obras o acciones del Proyecto sobre el ensamble de fauna descrito en este curso de agua.

En base a lo anterior, y considerando las características geográficas del entorno, la naturaleza de las obras y las especies registradas, se concluye que no se identifican impactos significativos sobre las comunidades de aves presente en el río Pescado.

15.1.6.2. Observación 6.2:

En el Punto 3.3 El proyecto señala que: “La planta de e-Combustibles tendrá una capacidad de planta de producción de e-Metanol de 173.600 ton/año. Que el e-Metanol destinado para comercialización será bombeado desde los tanques de almacenamiento hasta el barco de destino que se ubicará en el Muelle N°2 del Terminal Cabo Negro, mediante tuberías de conducción.”

¿Cuál será la adaptación logística o de operación que se realizará al Terminal que se indica? ¿Cuáles serían las características de las obras a ejecutar?, ¿Cuáles serían las modificaciones al entorno? ¿Cuál será el plan de acción ante una emergencia?

En el Punto 3.3b. El proyecto también menciona el uso de Puerto Mardones para la exportación de productos finales. Sin embargo, este recinto portuario no posee las condiciones de infraestructura ni existen siempre los factores climáticos para el adecuado tratamiento y estiba de la carga referida. A partir de esta constatación, la empresa debe aclarar: ¿Se tiene contemplado el impacto en la viabilidad del proyecto al no contar con condiciones logísticas adecuadas?

Es pertinente aclarar la aprobación y fondos disponibles para el desarrollo del terminal Mardones, así como dar a conocer si hay algún plan para albergar instalaciones portuarias en San Gregorio y Porvenir y si este Terminal cuenta con estudio previo de factibilidad para llevar a cabo dicho terminal. De ser así, pedimos informar la naturaleza de las obras a ejecutar y quién será el encargado de ejecutarlas.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.6.2.1. Respuesta a observación:

¿Cuál será la adaptación logística o de operación que se realizará al Terminal que se indica?

Tal como indica el observante, el Metanol destinado para comercialización será bombeado desde los tanques de almacenamiento hasta el barco de destino que se ubicará en el Muelle N°2 del Terminal Cabo Negro. En este sentido, el titular declara en el punto 1.11.1.5 de la descripción de proyecto del EIA que la Planta de Combustible, no considera obras en territorio marítimo asociados a la exportación de metanol, toda vez que el trazado de tubería se proyecta únicamente en territorio terrestre. Por ello, el Proyecto se acoplará a la infraestructura portuaria del Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro, previo acuerdo con el titular del Muelle (ENAP), conforme a la legislación ambiental y sectorial aplicable según sea el caso. Por lo anterior, no contempla modificaciones o adaptaciones logísticas y/u operativas en el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro, toda vez que el Proyecto Planta de Combustible, considera solo la construcción y operación de la tubería desde el estanque de metanol ubicado en el área del proyecto, hasta la unión de la tubería con las instalaciones del muelle, como se visualiza a continuación:



¿Cuáles serían las características de las obras a ejecutar?,

En base a los antecedentes presentados anteriormente, se reitera que las partes, obras y acciones del proyecto, no considera el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro, por ende, la evaluación del proyecto no consideró ninguna obra a ejecutar en dicho muelle. Además, el responsable de su operación es otro titular, en este caso la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP).

¿Cuáles serían las modificaciones al entorno?

El Proyecto Planta de Combustible no contempla modificaciones al entorno operativas en el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro, ya que esta estructura corresponde a una instalación existente que no forma parte de las obras del Proyecto, y que el responsable de su operación es otro titular, en este caso la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP).

¿Cuál será el plan de acción ante una emergencia?

En el Punto 3.3b. El proyecto también menciona el uso de Puerto Mardones para la exportación de productos finales. Sin embargo, este recinto portuario no posee las condiciones de infraestructura ni existen siempre los factores climáticos para el adecuado tratamiento y estiba de la carga referida. A partir de esta constatación, la empresa debe aclarar: ¿Se tiene contemplado el impacto en la viabilidad del proyecto al no contar con condiciones logísticas adecuadas?

Respecto al punto 3,3, b Debido a que la observación se refiere a la exportación de sus productos finales, es importante precisar que el proyecto contempla 3 productos finales (metanol, gasolina y gas licuado). Por una parte, el metanol como la gasolina serán conducidos mediante tuberías hasta el Terminal de Cabo Negro para su exportación, en tanto el Gas Licuado será transportado mediante isotanques (también conocidos como isocontenedores o contenedores portátiles) en tractocamiones hacia Puerto Mardones o hacia otros destinos, cumpliendo con D.S 298/2022 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones , que

regula el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos, durante el trayecto desde las instalaciones del Proyecto hasta el ingreso al Puerto.

En principio, los isotanques se tratan como contenedores y son regulados por el código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG), el que ha sido promulgado por el Decreto 140, de julio 31 de 2020 y Decreto 59 de febrero 15 de 2022 del Ministerio de Relaciones Exteriores. Bajo estos principios, el Puerto de Mardones se encuentra equipado para recibir dichos contenedores para su eventual exportación. En virtud de lo señalado, se cumplirá, además, con la Circular O-32-011 de DIRECTEMAR, la cual establece los Procedimientos de Control de Mercancías Peligrosas en los recintos portuarios, los vehículos que transporten contenedores y/o bultos de carga peligrosa.

Además, es relevante mencionar que Puerto Mardones está siendo utilizado en la actualidad para la exportación mediante isotanques de la e-gasolina producida por la Planta piloto (Proyecto Piloto de Descarbonización y Producción de Combustibles Carbono Neutral) aprobada mediante Resolución de Calificación Ambiental (RCA) Resolución Exenta N°58 de 2021 del Servicio de Evaluación Ambiental de la región de Magallanes y la Antártica Chilena, por ende, Puerto Mardones ya tendría las condiciones para recibir isotanques.

En cuanto a la viabilidad del proyecto, se realizarán coordinaciones previas con el Puerto para garantizar la disponibilidad de uso de esta infraestructura portuaria. El Puerto Mardones es operado por la Empresa Portuaria Austral, que se encargará de mantener la infraestructura y evaluar la factibilidad para gestionar las cargas que lleguen a dicho puerto.

Es pertinente aclarar la aprobación y fondos disponibles para el desarrollo del terminal Mardones, así como dar a conocer si hay algún plan para albergar instalaciones portuarias en San Gregorio y Porvenir y si este Terminal cuenta con estudio previo de factibilidad para llevar a cabo dicho terminal. De ser así, pedimos informar la naturaleza de las obras a ejecutar y quién será el encargado de ejecutarlas

En base a lo consultado por el observante, se indica que el proyecto no contempla ninguna parte, obra y acción para el desarrollo del terminal Mardones. Al respecto, se debe indicar que el proyecto, ocupará los servicios de este terminal, sin embargo, el responsable de la operación y encargado de mantener la infraestructura y evaluar la factibilidad para gestionar las cargas que lleguen a dicho puerto, es la Empresa Portuaria Austral, es decir, otro titular distinto que el titular de la Planta de Combustible. En el mismo sentido, el proyecto no considera ninguna parte, obra y acción en las instalaciones portuarias de en San Gregorio y Porvenir.

15.1.6.3. Observación 6.3:

En el Punto 4. Áreas Protegidas y sitios prioritarios

Sobre Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios, considera solo las comunas de Punta arenas y Laguna blanca, no considerando comunas colindantes que son sitios de Área de Influencia importantes, como es el caso de Bahía Lomas y Desembocadura Río Pescado, debido a la importancia de estos ecosistemas, los cuales conectan con otros sitios de interés para las aves como ruta de desplazamiento.

Considerando El monumento natural los Pingüinos de Isla Magdalena y Marta, es falso afirmar que las especies que habitan estas islas solo habitan ambientes costeros de las mismas. Existen estudios que demuestran lo contrario.

Tratándose esta Reserva de un territorio conformado por islas, el ecosistema marino del estrecho que las rodea es fundamental y crucial para su existencia y conservación. En ese marco, se solicita al titular identificar el real impacto sobre esta población de Pingüinos de Magallanes considerando la estimación poblacional de la especie y su tendencia a la baja.

Además, se deben considerar otras áreas de influencia con categoría de conservación muy cercanas, que, si bien no forman parte de la misma comuna, si tienen influencia sobre el ecosistema marino del Estrecho de Magallanes tales como el sitio Ramsar y santuario de la naturaleza Bahía Lomas, como también las especies de cetáceos y aves que se observan en el estrecho y en zonas colindantes al área del proyecto y que están protegidas por ley en Chile. Ejemplo: tonina overa, ballena franca austral, ballena sei, chorlo de magallanes, canquén colorado, playero ártico entre otras. Para el Humedal Tres Puentes corrijo que no son 60 las especies que se observan, si no que a la fecha son más de 108 especies, entre las que existen especies migratorias y estacionales, además especies en peligro de extinción. El análisis de no afectación del Sitio Prioritario de Bahía Lomas por el factor distancia es erróneo, considerando las corrientes del Estrecho de Magallanes y los fuertes vientos, lo que evidentemente puede transportar contaminantes hacia dicho lugar o influir en forma negativa. En base a esta información se solicita al titular ampliar su Área de Influencia, midiendo su impacto en Áreas Protegidas y Sitios de conservación en base sus objetos de conservación.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.6.3.1. Respuesta a observación:

En atención a la observación planteada, y en base a que introduce diferentes temas evaluados, se entrega la siguiente respuesta estructurada por temas:

Definición del área de influencia y ecosistema medio marino:

El área de influencia del proyecto para medio marino, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto, y el objeto de protección correspondiente.

En este sentido, es relevante mencionar que para identificar los potenciales impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claro aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impacto (FGI) son aquellos elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son identificables en cada una de las fases del proyecto (Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para

la evaluación de los impactos ambientales SEA, 2023).

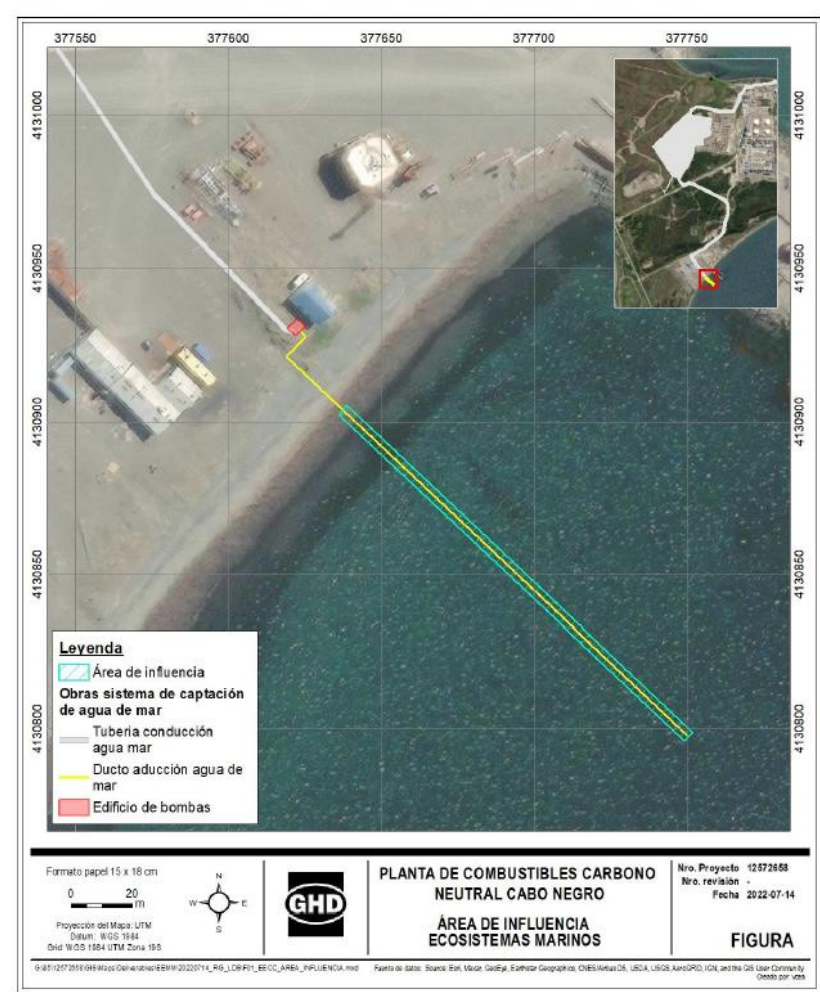
Por tanto, en el entendido que la observación hace alusión al ecosistema marino, se aclara que el FGI del proyecto en dicho sistema es:

- La construcción y operación de un sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente.

Al respecto, se indica que el proyecto no considera descargar ningún residuos, salmuera o contaminantes al mar. En el mismo tenor, se aclara que el proyecto no considera ningún a otra obra en el mar, ni la construcción, ni operación de un muelle o puerto. Por tanto, tampoco considera el transporte marítimo como una obra, parte y acción del mismo.

En base a lo anterior, se justifica que el área de influencia se determinó en base a los FGI, es decir, la construcción de la tubería podría generar una alteración en los sólidos suspendidos y que la operación de la tubería de captación de agua, podría generar una disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton, por ende, la delimitación del área de influencia es acotada a solo las obras, como se puede visualizar a continuación:

Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



Definición del área de influencia y fauna terrestre.

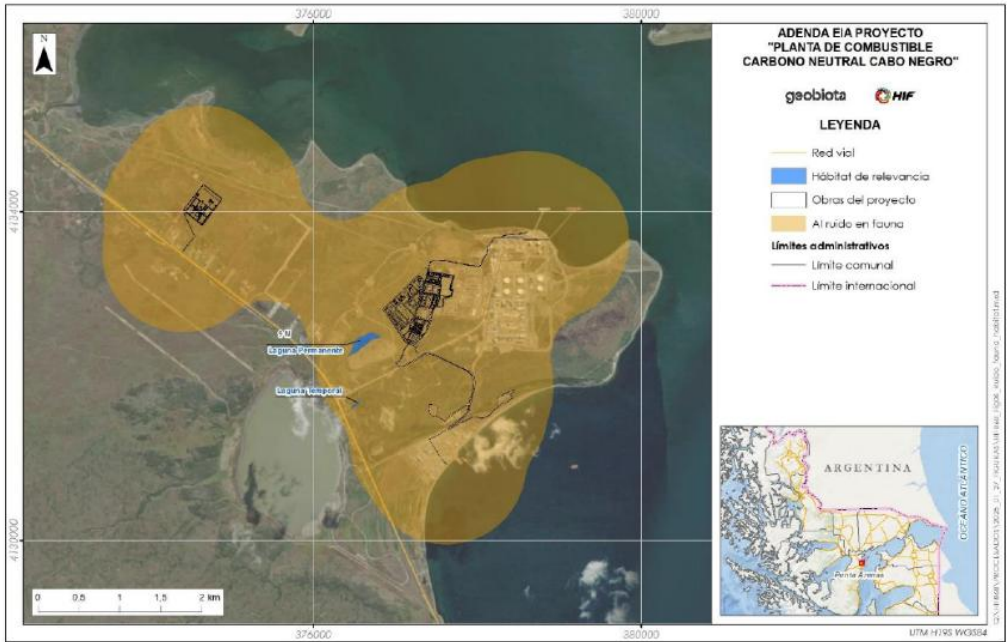
En consideración que se entiende que la preocupación del observante también es el objeto de protección, fauna terrestre, específicamente aves. Se indica que el área de influencia para este componente, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto.

Considerando lo anterior, los factores generadores de impactos de generar un impacto potencial sobre el componente fauna son:

- Superficie delimitada por los límites de las partes y obras del Proyecto que dicen relación con las distintas actividades que implican despeje y remoción de vegetación y que podría generar una pérdida de hábitad para fauna.
- Superficie de dispersión de las eventuales emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generadas por el Proyecto principalmente durante la etapa de construcción, que podría alterar los la vegetación y por ende, también los hábitad de fauna.
- Emisiones de ruido, generadas en las etapas del proyecto y que podría generar un impacto funcional en las especies.

Por tanto, en base a los FGI, el área de influencia de fauna se extiende hasta donde los impactos son factibles de percibir, es decir, área de intervención propiamente tal, y hasta donde se igualan los niveles de emisión de ruido generados por las actividades de cada fase a la condición basal y hasta donde se dispersa el MPS, más allá de este límite, no es factible percibir efectos del Proyecto, tal como se visualiza a continuación.

Figura IV-5. Área de Influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



A base a lo anterior, se identificaron los factores generadores de impactos del proyecto y en base a ellos se definieron las áreas de influencia para los distintos componente ambientales y en las definiciones y criterios para la delimitación y justificación del área de influencia, se indica: *“En términos generales, las AI se extenderán desde el punto o área de ubicación de los factores generadores de impacto del proyecto o actividad, hasta el extremo geográfico donde ya no es posible detectar la alteración. Es decir, en el límite del AI, la condición ambiental se iguala a la situación base o sin proyecto y, por lo tanto, ya no será posible percibir el impacto, esto en consideración de la mayor capacidad de operación del proyecto y la condición ambiental más desfavorable”* (Guía Áreas De Influencia En Ecosistemas Terrestres, 2024, link: <https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-y-criterios/guia-areas-de-influencia-en-ecosistemas-terrestres>

Área Protegida y sitios prioritarios cercanos al Proyecto:

En base a las áreas protegidas y sitios prioritarios cercanos al Proyecto y en base a lo indicado en el artículo 8 RSEIA indica que: se entenderá que el proyecto o actividad se localiza en o próxima a (...) áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o a un territorio con valor ambiental, cuando éstas se encuentren en el área de influencia del proyecto o actividad. En este contexto, las áreas protegidas más cercanas al Proyecto son las siguientes:

- Humedal Tres Puentes: distancia 18 km del Proyecto.
- Monumento Natural Los Pingüinos: distancia 16 km del Proyecto.
- Sitio Prioritario Bahía Lomas: distancia 102 km del Proyecto

Por tanto, en base a lo indicado anteriormente, se reitera que el proyecto no contempla partes, obras ni acciones en dichas áreas, ni tampoco descarga de efluentes, salmuera, ni contaminantes al medio marino. Estas áreas protegidas y sus polígonos se encuentran fuera del área de influencia definida para el Proyecto, por lo que no se prevé una afectación a sus ecosistemas producto de las partes, obras o acciones asociadas.

Por lo tanto, en base a la solicitud del observante de “ampliar su Área de Influencia, midiendo su impacto en Áreas Protegidas y Sitios de conservación en base sus objetos de conservación”, se aclara que el proyecto no presenta ningún factor generador de impacto que pueda afectar estas áreas protegidas y por ende, no se amplía el área de influencia.

15.1.7. Observante 7: Constanza Portus Torres

15.1.7.1. Observación 7.1:

En relación al “Transporte y distribución”, el Proyecto se limita sólo a considerar el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, según corresponda” (capítulo 2).

A su vez, para la evaluación de impactos asociada al componente Aves y Mamíferos Marinos sólo es considerada como única parte u obra del Proyecto a construir y operar en Bahía Laredo la cañería de aducción de agua de mar, la que estará alejada al muelle existente de propiedad de ENAP. Como consecuencia de esta única consideración, entre los impactos para este componente se identifican: “EM-01 Alteración de la concentración de sólidos suspendidos de columna de agua” y “EM-02 Disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del

zooplankton (especies comerciales)” (Cap-4 Tabla 4-15 Identificación de Impactos asociados al Proyecto).

Sin embargo, la producción (importación de insumos) y exportación del e-combustible ocasionará un aumento en el tráfico marítimo y ello, a su vez, podría derivar en un impacto sobre la comunidad de aves y mamíferos marinos, situación que no es considerada ni evaluada por el Estudio.

En base a lo anterior, se considera insuficiente el “alcance” descrito para el proyecto y, por lo tanto, se solicita al titular ampliarlo considerando que la puesta en marcha del mismo implicará un mayor flujo de embarcaciones con un impacto que va más allá de la descarga del e-combustible en los Puertos indicados.

En específico, se solicita al titular incorporar en su evaluación ambiental:
1) la ruta de navegación de las embarcaciones que exportarán el e-combustible (considerando el terminal de Cabo Negro y Puerto Mardones), especificando el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el e-combustible, y similar información para los insumos requeridos para la producción (por ejemplo importación de biomasa forestal, CO2 criogénico, etc.) y en función de estos antecedentes indicar ¿En cuánto aumentará la frecuencia mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual? El titular también debe especificar la velocidad de transporte de las embarcaciones;

2) Ampliar la línea base de aves y mamíferos marinos, al menos considerando las cuatro estaciones del año. La línea base presentada por el titular (Cap. 3.12) sólo incluye una campaña de otoño y de primavera, lo cual resulta insuficiente para determinar la riqueza, distribución y abundancia de la fauna marina característica del ambiente subantártico;

3) Evaluar el impacto del incremento del tráfico marítimo sobre las comunidades de aves y mamíferos marinos;

4) en base a los puntos anteriores, establecer medidas de mitigación y un programa de monitoreo estacional para el componente aves y mamíferos marinos.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.7.1.1. Respuesta a observación:

1) la ruta de navegación de las embarcaciones que exportarán el e-combustible (considerando el terminal de Cabo Negro y Puerto Mardones), especificando el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el e-combustible, y similar información para los insumos requeridos para la producción (por ejemplo importación de biomasa forestal, CO2 criogénico, etc.) y en función de estos antecedentes indicar ¿En cuánto aumentará la frecuencia mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual? El titular también debe especificar la velocidad de transporte de las embarcaciones;

Respecto al acápite 1) de lo observado. En base a la solicitud del observante de incluir las rutas de navegación en la evaluación ambiental, se indica que le indica que el alcance del presente Proyecto no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, por ende, no se puede incluir las rutas de navegación de la evaluación ambiental. Al respecto solo le puede indicar que, el transporte marítimo, será realizado por un tercero que cuente con las autorizaciones para realizar dicha actividad, el cual deberá operar por las rutas marítimas comerciales establecidas y cumpliendo con las normativas y regulaciones nacionales e internacionales correspondientes. Asimismo, es relevante aclarar que el Proyecto no considera obras adicionales a las indicadas en el Capítulo 1, Descripción del Proyectos del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) como un puerto, un muelle o ningún tipo de obra portuaria, donde el titular declara expresamente que la Planta de Combustible no considera obras en territorio marítimo asociados a la exportación de e-Gasolina, metanol y GL.

Para mayor entendimiento, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”, Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA: “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023).

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, en necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Sin embargo, es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera solo el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, mientras que la operación de los puertos y transporte marítimo asociado a estos, no es parte del proyecto evaluado.

Por todo lo anterior, no se especifica el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el e-combustible como tampoco la velocidad de transporte de las embarcaciones

2) Ampliar la línea base de aves y mamíferos marinos, al menos considerando las cuatro estaciones del año. La línea base presentada por el titular (Cap. 3.12) sólo incluye una campaña de otoño y de primavera, lo cual resulta insuficiente para determinar la riqueza, distribución y abundancia de la fauna marina característica del ambiente subantártico;

Respecto al acápite 2) de lo observado. En relación con la solicitud de ampliar la línea de base de aves y mamíferos, se informa que, no se ampliaron campañas para las 4 estaciones del año, pero si se complementó para la estación de verano. Por ende, las estaciones de las campañas realizadas, corresponde invierno y primavera de 2021, y verano 2024, tal como se detalla a continuación:

Campaña	Fecha	Referencia expediente
Invierno 2021	1, 3, 4, 6 de julio y 9, 11 y 13 de agosto de 2021	Anexo 3.12 del EIA, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.12_Aves_y_Mamiferos_Marinos.Rev0.pdf
Primavera 2021	8, 12, 16 y 20 de diciembre de 2021	
Verano 2024	11 al 16 de marzo de 2024	Anexo V-4 de la Adenda: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar

Las campañas desarrolladas en verano, primavera e invierno abarcan un rango amplio de condiciones ambientales y biológicas propias del Estrecho de Magallanes, lo que permite contar con una caracterización robusta de las especies objetivo. Cabe señalar que las campañas de verano y primavera coinciden con períodos de alta actividad biológica, mientras que en invierno se registran las adaptaciones de las especies residentes frente a condiciones climáticas extremas. En base a lo mencionado por el observante que las campañas realizadas resultan para determinar la riqueza, distribución y abundancia, se presentan algunos resultados de las campañas realizadas:

Durante las campañas de invierno y primavera de 2021, no se observaron mamíferos marinos vivos en Bahía Laredo, salvo el hallazgo de un cadáver de lobo marino común (*Otaria flavescens*). Se registraron 29 especies de aves (21 en invierno y 27 en primavera), principalmente descansando en una plataforma artificial a 280 m de la costa o sobrevolando el mar. La presencia en la costa fue limitada, destacando el cormorán imperial y la gaviota. Algunas especies como el Yeco, Caranca, Huala y Pimpollo se observaron solo en Cabo Negro (norte), mientras que el Cisne de Cuello Negro y la Coscoroba se encontraron en el sector sur y lagunas de agua de mar. La Tagua estuvo presente únicamente en lagunas, sin registros en el borde costero. Se identificaron 11 especies de aves en categoría de conservación según el RCE: 6 en Preocupación Menor (LC), 1 casi amenazada (flamenco chileno) y 3 vulnerables (Caranca, petrel gigante y caiquén).

En la campaña de año 2024, se determinó una riqueza de 23 especies de aves (sin registro de mamíferos marinos ni de pingüino de magallanes). Se detectaron 11 especies en categoría de conservación: 6 en preocupación menor, 3 vulnerables (caranca, caiquén y petrel gigante) y 2 casi amenazadas (pilpilén y quetru no volador), para mayor detalle revisar las caracterizaciones presentadas en EIA y Adenda, especificadas en la tabla anterior.

3) Evaluar el impacto del incremento del tráfico marítimo sobre las comunidades de aves y mamíferos marinos;

Respecto al acápite 3) de lo observado, En base a que el proyecto de la planta de combustible no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, no se evaluó el impacto del incremento del tráfico marítimo por las comunidades de aves y mamíferos marino. Lo anterior, no obsta de que si se evaluaron los impactos potenciales producto factores generados de impacto del proyecto, en el medio marino, correspondiente a la construcción y operación del ducto de captación de agua de mar, que está ubicada en bahía laredo.

4) en base a los puntos anteriores, establecer medidas de mitigación y un programa de monitoreo estacional para el componente aves y mamíferos marinos.

Respecto al acápite 4) de lo observado. En base a los resultados anteriores, no se establecen medidas de mitigación. No obstante, el proyecto considera 2 seguimiento en el ecosistema marino:

- Un plan de vigilancia ambiental, con el objetivo de evaluar en el ecosistema marino los rasgos bióticos y abióticos del ecosistema marino pertenecientes a los objetos de protección columna de agua, y sedimentos correspondientes, producto de la operación de la captación de agua de mar. Para revisar el detalle del plan comprometido, ver Anexo X-1- Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda Complementaria (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/X_CAV.zip)
- Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), durante la etapa de construcción del sistema de captación de agua de mar, con el objetivo de monitorear a la especie, ya que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), como se describe a continuación:

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

15.1.7.2. Observación 7.2:

En relación al capítulo 3 (Vertebrados terrestres), el proyecto concluye que no hay efectos significativos sobre este componente. Sin embargo, la línea base registra especies con singularidad ambiental, incluyendo especies en categoría bajo amenaza como es el caso de las especies caranca y ñandú (Vulnerables). Pese a lo anterior, no considera medidas para su protección.

Además, sobre la laguna permanente el mismo informe concluye que: “el ambiente destaca también por su composición de especies, con un alto número de especies que sólo fueron registradas en este ambiente...”. “Finalmente, por tratarse de atributos poco frecuentes en el entorno del área de estudio, estos ambientes (humedales) habitualmente concentran procesos ecológicos de relevancia, como son reproducción, alimentación y refugio, principalmente de aves acuáticas”. En base a la información entregada, no se comprende entonces por qué dicho ambiente queda fuera del área de estudio. Por su cercanía a la Planta de Combustible no puede descartarse impacto por emisiones atmosféricas (por ejemplo).

Se solicita al titular incorporar entre sus Compromisos Ambientales Voluntarios:

- 1) medidas de mitigación para las especies con singularidad ambiental así como implementar un programa de monitoreo estacional a través del tiempo;
- 2) Programa de monitoreo estacional sobre el ecosistema de humedal considerando la caracterización de variables físico-químicas del cuerpo de agua así como la diversidad de fauna asociada a éste.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.7.2.1. Respuesta a observación:

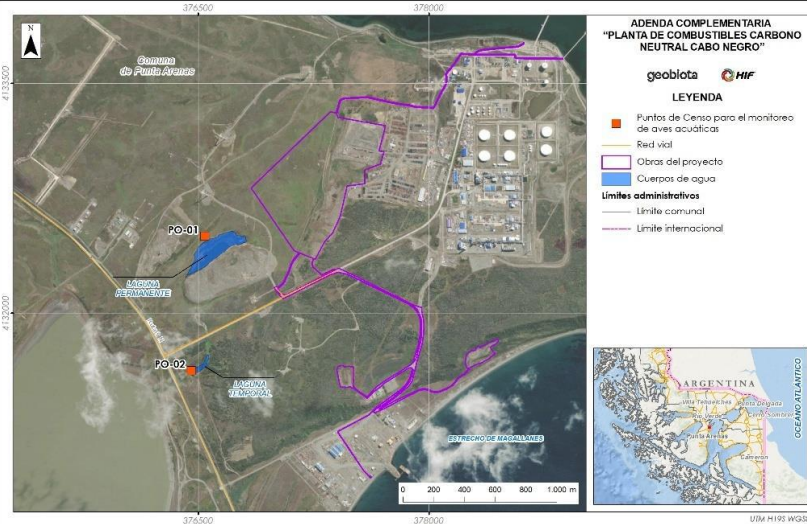
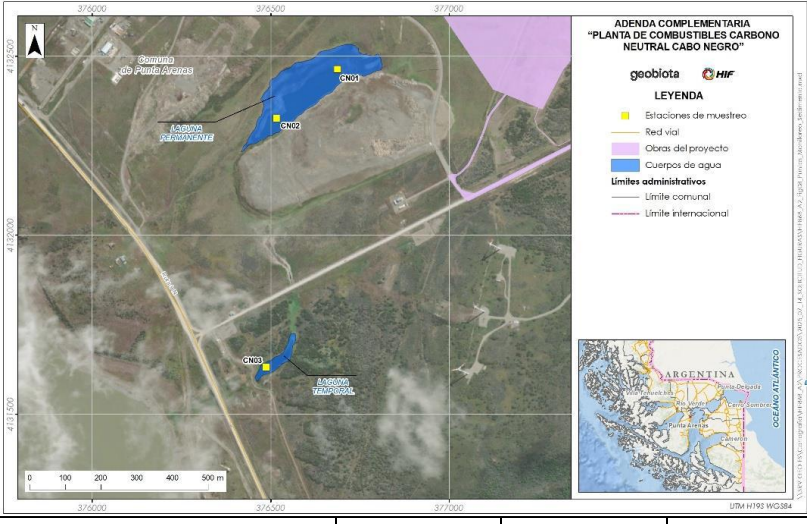
Se solicita al titular incorporar entre sus Compromisos Ambientales Voluntarios:
medidas de mitigación para las especies con singularidad ambiental así como implementar un programa de monitoreo estacional a través del tiempo;

De acuerdo a la evaluación de impacto realizada sobre las especies singulares, no se concluyo que el proyecto generaba un impacto significativo sobre los componente fauna y ecosistemas, por ende, no se contemplan medidas de mitigación, sin embargo, si se implementará un seguimiento ambiental, el cual se presenta en la respuesta del siguiente acápite.

2) Programa de monitoreo estacional sobre el ecosistema de humedal considerando la caracterización de variables físico-químicas del cuerpo de agua así como la diversidad de fauna asociada a éste

En base a lo solicitado y considerando la importancia biológica que representan estos cuerpos de agua, se implementará el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV VT-01): “Monitoreo de aves de hábitats acuáticos en la Laguna Permanente y la Laguna Temporal”, el cual contempla el seguimiento de las poblaciones de aves que hacen uso de estas lagunas, detallado en el Anexo X-1- Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda Complementaria (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/X_CAV.zip) y el cual se presenta a continuación:

Monitoreo aves de hábitos acuáticos en la laguna Permanente y laguna Temporal	
Fase	Construcción - Operación
Componente Ambiental	Humedal
Impacto Ambiental	Perturbación de fauna terrestre y aumento de sedimento
Ubicación puntos de control	El monitoreo de aves de hábitos acuáticos en la laguna Permanente y temporal se desarrollará en los mismos puntos de muestreo desarrollados durante la caracterización complementaria de verano y primavera 2024, y abarcará dos puntos de censo, un punto (PO-01) en la misma laguna permanente y otro punto en la laguna temporal (PO-02). El seguimiento de las características del sedimento se realizará en los puntos evaluados en la caracterización complementaria de los cuerpos de agua en el 2024. La evaluación se realizará en dos estaciones en la Laguna Permanente (CN-01 y CN-02) y una en la Laguna Temporal (CN-03). En la Figura X-2 y Tabla X-3 se indica la ubicación de las estaciones de muestreo. Puntos de monitoreo de aves acuáticas

	 ADENDA COMPLEMENTARIA "PLANTA DE COMBUSTIBLES CARBONO NEUTRAL CABO NEGRO" geobiota HIF LEYENDA - Puntos de Censo para el monitoreo de aves acuáticas - Red vial - Obras del proyecto - Cuerpos de agua - Límites administrativos - Límite comunal - Límite internacional Ubicación tentativa de puntos de censo de aves acuáticas <table><tr><th rowspan="2">Punto de seguimiento</th><th rowspan="2">Laguna</th><th colspan="2">Coordenada referencial (WSG84 – 19S)</th></tr><tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr><tr><td>PO-01</td><td>Permanente</td><td>376.545</td><td>4.132.501</td></tr><tr><td>PO-02</td><td>Temporal</td><td>376.457</td><td>4.131.625</td></tr></table> Puntos de monitoreo de sedimento  ADENDA COMPLEMENTARIA "PLANTA DE COMBUSTIBLES CARBONO NEUTRAL CABO NEGRO" geobiota HIF LEYENDA - Estaciones de muestreo - Red vial - Obras del proyecto - Cuerpos de agua - Límites administrativos - Límite comunal - Límite internacional				Punto de seguimiento	Laguna	Coordenada referencial (WSG84 – 19S)		Este (m)	Norte (m)	PO-01	Permanente	376.545	4.132.501	PO-02	Temporal	376.457	4.131.625
Punto de seguimiento	Laguna	Coordenada referencial (WSG84 – 19S)																
		Este (m)	Norte (m)															
PO-01	Permanente	376.545	4.132.501															
PO-02	Temporal	376.457	4.131.625															
	Ubicación de las estaciones de muestreo de sedimentos																	
Parámetros a medir	En los puntos de observación definidos, se desarrollará el conteo visual de los individuos mediante censo directo. La actividad será desarrollada por dos especialistas; para considerar válido el resultado, los registros obtenidos no deben superar el margen de error del 5% entre las observaciones de ambos. El monitoreo considera un periodo total de 5 años iniciando durante la fase de construcción del Proyecto, y una frecuencia trimestral durante la construcción y semestral durante la fase de operación. Como parte del compromiso de seguimiento se realizará una evaluación de la calidad del hábitat en base a las características físicoquímicas del sedimento del fondo de los cuerpos de agua laguna permanente, y laguna temporal. Los parámetros a evaluar corresponden a indicadores relativos a su estado trófico, presencia de metales, y características estructurales. En particular, las variables corresponden a: arsénico, cadmio, cinc, cobre, cromo, plomo, mercurio, fósforo, nitrógeno total, humedad, materia orgánica, pH, potencial óxido-reducción, sólidos totales y granulometría.																	
	Límites permitidos/compr ometidos	se propone el monitoreo de las aves acuáticas presentes con el fin de verificar que no se generan variaciones en la riqueza y abundancia de																

	especies debido a las emisiones acústicas, principal factor generador de impacto del Proyecto, para este grupo de fauna. La caracterización del sedimento en términos de su calidad físicoquímica permite establecer un seguimiento en el tiempo de las condiciones del hábitat acuático, dado que este otorga un registro estable de las variaciones en el ambiente.
Duración del monitoreo	El monitoreo considera un periodo total de 5 años iniciando durante la fase de construcción del Proyecto.
Frecuencia del Monitoreo	El seguimiento se implementará una vez se inicie la fase de construcción del Proyecto, toda vez que durante esta fase se proyecta un mayor aumento de los niveles de presión sonora. Durante dicha fase, el monitoreo tendrá una frecuencia trimestral, mientras que, durante la fase de operación del Proyecto, el monitoreo se desarrollará con una frecuencia semestral. El seguimiento de la calidad del sedimento se realizará paralelo al implementado para el monitoreo de la fauna, y tendrá una frecuencia trimestral.
Método o procedimiento de medición	El método considera el desarrollo de censos de aves acuáticas siguiendo los lineamientos establecidos en Censos Neotropicales de Aves Acuáticas y en Censos Internacionales de Aves Acuáticas. La metodología estándar utilizada para el cálculo de abundancias a partir de los censos fue la aplicada en Censos Neotropicales de Aves Acuáticas (Blanco y Carbonell, 2001; Espinosa, 1998) y en Censos Internacionales de Aves Acuáticas (Blanco y Carbonell, 2001; Delany, 2005; Espinosa 1998; López-Lanús y Blanco, 2005). El censo de aves acuáticas considerará puntos de observación de aves distribuidos en la laguna Permanente y Temporal. Los puntos se definieron acorde a la extensión y forma de la laguna, sin embargo, la ubicación in situ de los puntos de observación están sujetas a variaciones en el momento del censo, considerando condiciones ambientales, nivel de agua de las lagunas, distribución y comportamiento de las aves. En cada punto se realizará la identificación y conteo de las especies pertenecientes aves de hábitos acuáticos y especies acompañantes. Dependiendo de las condiciones, se utilizarán binoculares (Carson 3D Series 10x50, como modelo referencial) y/o un telescopio monocular (25-60x). Al momento del censo se debe abarcar toda el área de observación, manteniendo una distancia que facilite la identificación de las especies y el conteo de los individuos, sin interferir en sus actividades. Los resultados obtenidos durante el monitoreo serán comparados con la condición basal registrada durante las campañas de Línea de Base complementarias. La colecta de las muestras de sedimento y su traslado al laboratorio será de acuerdo con los protocolos establecidos por el laboratorio, el que debe estar debidamente acreditado (INN). Los resultados de los análisis serán contrastados a los criterios establecidos en “Protocol for the Derivation of Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Canadian Council of Ministers of the Environment 1995 CCME EPC-98E”. Esto último dado que para Chile no existe norma de calidad de sedimento.
Plazo y frecuencia de entrega de informe	Se considera la entrega de informes anuales, de acuerdo con el siguiente detalle según la fase del Proyecto: Informes de monitoreo de construcción: se presentarán informes anuales que compilan la información recopilada durante las 4 temporadas previas (verano, otoño, invierno y primavera). Los informes serán emitidos desde el año 2 de monitoreo, presentando la información del año previo. Informes de monitoreo de operación: se presentarán informes anuales que compilan la información recopilada durante las 2 temporadas previas (verano-otoño, invierno-primavera). Tanto los informes de monitoreo de construcción como los informes de monitoreo de operación presentarán información cuantificable y comparable, tales como la riqueza, abundancia y abundancia relativa de especies. De esta forma, se considerará como indicador de cumplimiento del monitoreo la entrega de la totalidad de reportes considerados en el tiempo de duración del monitoreo (5 informes). En el caso particular

	del seguimiento de sedimento, se incluirá en los informes los certificados de análisis entregados por el laboratorio Elaboración y entrega a la SMA de informes anuales de actividades. Estos serán entregados a la autoridad en un plazo no superior a tres meses de ejecutados los monitoreos correspondientes. La verificación de cumplimiento será el comprobante de entrega emitido por la autoridad

15.1.8. Observante 8: Cristóbal Emilio Arredondo Elias De Quiros

15.1.8.1. Observación 8.1:

En el Capítulo 5, n° 5.3.4, d, el titular indica que el área protegida más cercana al Proyecto corresponde al Monumento Natural “Los Pingüinos”, ubicado a 14,5 km, y luego afirma que “el área de intervención del Proyecto no se localiza en o próxima a las áreas protegidas identificadas (...) y que no se identifican posibles afectaciones que puedan generar deterioro o menoscabo en los valores de conservación de las áreas protegidas consideradas en el presente estudio”. Sin embargo, la especie Spheniscus magellanicus, objeto de conservación del Área Protegida Monumento Natural “Los Pingüinos”, es una especie que se traslada diariamente por alimentación más que 14.5 km, -más de 4500 km desde sus colonias en Patagonia hasta la costa central de Brasil y pueden viajar más de 170 km por día (García Borboroglu, 2013)-, por lo que no puede descartarse el impacto sobre su población, y por lo tanto sobre el Área Protegida del que es objeto de conservación.

En ese marco, se solicita al titular:

- 1) ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base,*
- 2) evaluar el nivel de impacto en dicha área protegida y su objeto de conservación en base a esta nueva información, para asegurar que sus impactos no son significativos y.*
- 3) presentar un programa de seguimiento ambiental que monitoree los impactos sobre esta especie y permita tomar medidas de mitigación en caso de identificar impactos.*

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.8.1.1. Respuesta a observación:

Entendiendo la preocupación del observante sobre los pingüinos, se responden las interrogantes.

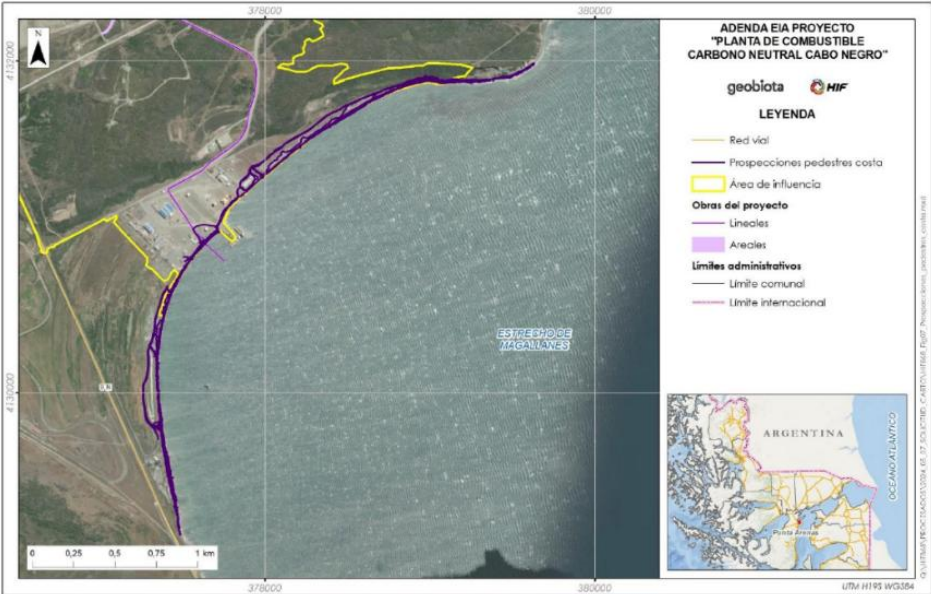
En ese marco, se solicita al titular:

- 1) ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base,*

En relación a ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base, se debe señalar que el titular acogió lo solicitado desarrollando una nueva caracterización de aves y mamíferos marinos en Bahía Laredo. La campaña se realizó durante la temporada de verano 2024 (entre el 11 y 16 de marzo). A partir de los registros obtenidos durante la nueva campaña de terreno, fue posible determinar una riqueza de 23 especies de aves marinas y costeras. Además, se corroboran los resultados obtenidos durante las campañas presentadas en el EIA, donde no se registró la presencia de especies de mamíferos marinos ni del pingüino de Magallanes. La información de la nueva campaña se encuentra en el Anexo V-4 de la Adenda, en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar .

A continuación, se presenta la prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos en bahía laredo.

Figura 6-3: prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos playa Laredo



2) evaluar el nivel de impacto en dicha área protegida y su objeto de conservación en base a esta nueva información, para asegurar que sus impactos no son significativos y.

En relación a evaluar el nivel de impacto en dicha área protegida y su objeto de conservación en base a esta nueva información, para asegurar que sus impactos no son significativos, se informa al observante que el Monumento Natural Los Pingüinos se ubica a una distancia aproximada de 16 km del área del proyecto, encontrándose fuera de su área de influencia, ya que el proyecto no contempla partes, obras ni acciones en dicha área, ni tampoco descarga de efluentes, salmuera, ni contaminantes al medio marino. Esta área protegida y sus polígonos se encuentran fuera del área de influencia definida para el Proyecto, por lo que no se prevé una afectación a sus ecosistemas producto de las partes, obras o acciones asociadas.

En relación a su objeto de protección, el pingüino de Magallanes, este no fue registrado en el área de influencia del proyecto durante las campañas realizadas, por lo que se descartan impactos significativos sobre la especie. Se hace presente, además, que, si bien no es posible descartar una presencia ocasional o eventual en el área de influencia del proyecto, sí se descartó fehacientemente la existencia de un hábitat de relevancia de reproducción o alimentación de la especie en dicha área.

3) presentar un programa de seguimiento ambiental que monitoree los impactos sobre esta especie y permita tomar medidas de mitigación en caso de identificar impactos.

Se realizará un monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), durante la etapa de construcción del sistema de captación de agua de mar, con el objetivo de monitorear a la especie, ya que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), como se describe a continuación:

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria

	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

15.1.8.2. Observación 8.2:

En el Resumen Ejecutivo del proyecto, el titular señala que podrá utilizar tres opciones para la captura de CO2, incluyendo la conversión de biomasa entre ellas. Sin embargo, el titular no entrega detalles de cada una de las opciones, por lo que no es posible evaluar los impactos que cada una de ella tendría en los distintos componentes ambientales asociados al proyecto. Se solicita al titular entregar mayores certezas, incluyendo información detallada de cada una de las opciones, (por ejemplo origen de la biomasa, medidas de bioseguridad para su almacenamiento y traslado; entre otras) para que sea posible evaluar correctamente sus impactos.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.8.2.1. Respuesta a observación:

Tal como se menciona en la observación, el proyecto contempla tres alternativas distintas para obtener CO2, mediante los siguientes sistemas:

- Planta de conversión de biomasa
- Importación marítima
- Sistema de captación directa de aire (o sistema DAC)

Cabe destacar que, si bien el Proyecto considera tres alternativas de obtención de CO2, se indica que la opción principal es mediante la conversión de biomasa, ya que es la opción que asegura un suministro continuo y permanente del total de CO2 necesario para el correcto funcionamiento de la Planta de Combustibles. El caso de las otras dos opciones, la importación marítima de CO2 y captura mediante el sistema DAC corresponden a opciones complementarias de respaldo que podrían alimentar parcialmente el sistema de captura de CO2, cuando no sea factible utilizar la conversión de biomasa, por ejemplo, cuando se realicen las mantenciones. A continuación, se describe cada una de las alternativas:

- Planta de conversión de biomasa

La conversión de biomasa es utilizada para suministrar el 100% del CO2 requerido. Este método implica la descomposición térmica de la biomasa mediante incineración, resultando una corriente de gases, la cual es tratada en una serie de equipos los cuales finalmente generan la liberación del CO2, el cual es capturado y utilizado en el proceso de producción de combustibles sintéticos. Cabe destacar que esta alternativa, como fuente principal de obtención de CO2 es ventajosa, no solo porque proporciona una fuente renovable y continua, sino porque genera también energía eléctrica y térmica aprovechable.

La biomasa utilizada provendrá de productos secundarios de plantaciones forestales que cuenten con Plan de Manejo vigente, y corresponderán principalmente a corteza, ramas, hojas, restos de troncos.

Respecto al origen de la biomasa, se cumplirán todos los estándares necesarios que aseguren que la biomasa necesaria para la planta de conversión viene de fuentes que tienen plan de manejo forestal, acorde a la normativa vigente y se manejarán guías de despacho que aseguren la procedencia y el tipo de biomasa a utilizar. De acuerdo con lo anterior, desde distintos puntos de abastecimiento, lo cual incluye otras regiones, la biomasa será trasladada por vía marítima por las rutas comerciales ya establecidas y será recepcionada en Puerto Mardones, donde se le realizará una inspección previa a su desembarco, con el objetivo de detectar posibles plagas. Posteriormente será trasladada en camiones hasta la Planta donde será almacenada en un apilador tipo “A-Stacker. Desde el apilador, la biomasa será trasladada a las cintas transportadoras para su alimentación a las calderas de vapor para su proceso de conversión. La planta de conversión de biomasa estará integrada por dos calderas las cuales tendrán como objetivo la incineración

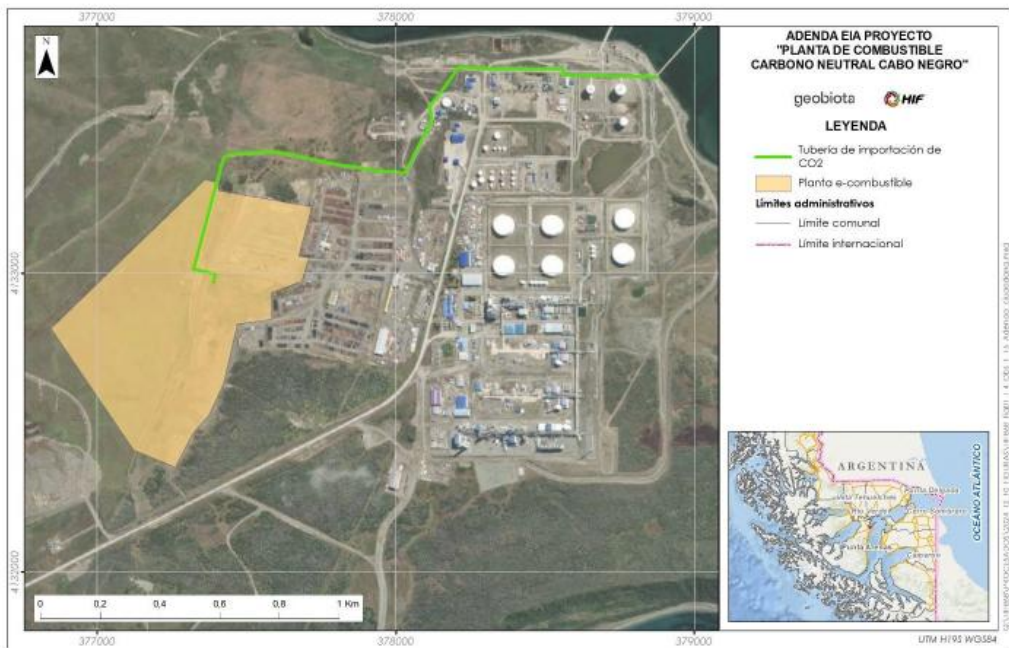
de biomasa forestal para la obtención de CO₂. Cabe destacar que, la planta de conversión de biomasa tendrá un sistema de tratamiento de los gases de combustión generados durante la incineración consistente en un conjunto de unidades compuestas por; filtro de mangas que tendrá como función separar las cenizas finas y el material particulado que se genere, depurador húmedo consistente en un proceso de desulfuración el cual tiene como objetivo disminuir las concentraciones de dióxidos de azufre (SO₂), un sistema de reducción catalítica (conocido como SCR) que permite reducir las concentraciones de dióxidos de nitrógeno y unidad de captura de CO₂.

Una vez tratados los gases y separado el CO₂, los gases resultantes serán emitidos a la atmósfera. Cabe destacar que la corriente de gases cumplirá con la normativa ambiental aplicable, específicamente D.S N°13/2011 norma de emisión para centrales termoeléctricas del Ministerio del Medio Ambiente.

- Importación marítima de CO₂:

Cuando no sea factible la obtención de CO₂ mediante la planta de conversión de biomasa, y con el objetivo de mantener el suministro constante, se considera su importación en estado líquido lo cual se realizará mediante la habilitación de una tubería cuyo trazado será desde el muelle N° 2 del Terminal Cabo Negro hasta la Planta de combustibles Cabo Negro cuya extensión aproximada considera 2,6 km, como se visualiza en la siguiente Figura.

Figura I-3. Trazado tubería de importación CO₂ criogénico desde Muelle N° 2 Terminal Cabo Negro a Planta de e-combustibles proyectada

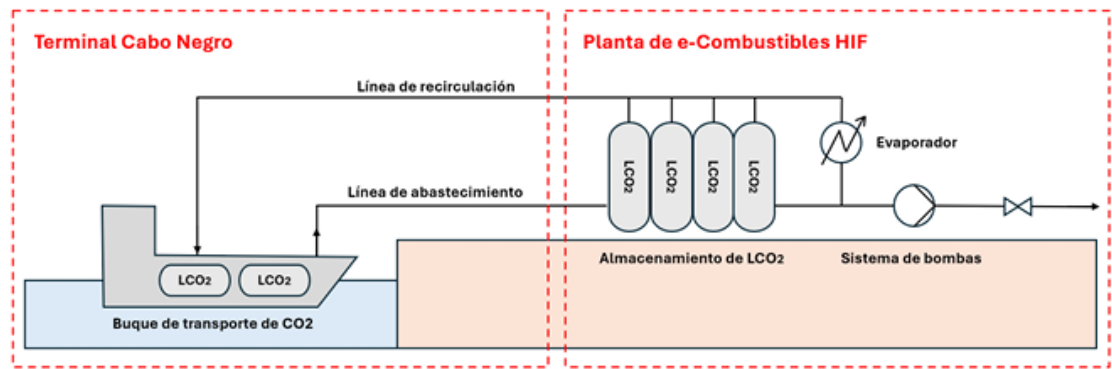


Fuente: Figura 1-15, pág.1-59, Capítulo 01 Descripción de Proyecto, Estudio de Impacto Ambiental "Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro"

El Proyecto, considera la importación de CO₂ en estado líquido o llamado también CO₂ criogénico, para lo cual se considera que éste provendrá desde embarcaciones por vía marítima (por las rutas comerciales ya establecidas) hasta el muelle N°2 del Terminal Cabo Negro existente, instalación que no es parte del presente Proyecto considerando que es parte de la infraestructura del terminal marítimo que es operado por ENAP actualmente. El traslado desde su origen hasta el muelle será realizado en embarcaciones de terceros, no siendo parte este transporte del Proyecto, no obstante, se asegurará que sean embarcaciones habilitadas para el transporte seguro de CO₂ criogénico manteniendo las temperaturas y presiones hasta el muelle, donde se conectará al sistema de transporte de CO₂ hasta la planta, el cual estará compuesto por tubería, bomba y equipos de seguridad que permitan mantener las condiciones de temperatura y presión. Cabe destacar que se contempla un sistema de válvulas de seguridad que permitirán el paso controlado del CO₂ desde los estanques del barco hacia la tubería. Una vez descargado el CO₂ desde la embarcación y transportado hacia la tubería, este será almacenado en Planta en estanques especializados para lo cual se habilitarán dos esperas de 20.000 m³ cada una, con sistema de recirculación, las que estarán conectadas a la tubería de importación.

La siguiente Figura esquematiza el sistema de abastecimiento del CO₂ líquido para su posterior conducción hasta la planta. Como se ha mencionado anteriormente, el terminal Cabo Negro y consecuentemente el Muelle N°2, depende del operador actual y tanto su infraestructura como operación depende de este operador, razón por la cual el Titular del Proyecto se sujetará a las restricciones impuestas por este operador

Figura I-4. Diagrama de abastecimiento de CO₂ líquido a planta



La opción de obtención de CO₂, por esta alternativa provendrá de fuentes certificadas como “Biogénicas”. Las emisiones biogénicas son las que resultan de la combustión de materiales de biomasa que naturalmente retienen CO₂, incluyendo los materiales utilizados para hacer biocombustibles (por ejemplo, cultivos, aceites vegetales o grasas animales).

- Sistema de captación directa de aire (o sistema DAC)

El sistema de captura de CO₂ desde el aire denominado DAC por sus siglas en inglés (Direct Air Capture) es una tecnología que consiste en extraer aire desde la atmósfera para separar las moléculas de CO₂ presentes.

Este proceso se realiza mediante unidades de succión que captan un flujo de aire para posteriormente acondicionarlo mediante un proceso de filtrado y purificación, cuyo flujo resultante es secado para eliminar la humedad. Mediante un proceso de adsorción en base sólida, el cual se concreta en los adsorbedores, se hace circular el aire previamente enfriado, separando el CO₂ del resto de los componentes (oxígeno y nitrógeno principalmente), el cual queda adherido a la superficie del medio adsorbente y mediante un proceso de desorción (proceso inverso a la adsorción donde se liberan las moléculas de CO₂), queda liberado para ser utilizado. El sistema DAC, es un sistema seguro que no genera efectos o impactos ambientales. Cabe destacar que, el sistema DAC para captura de CO₂ del aire es una solución complementaria la cual estará operativa solamente como respaldo, ya que el sistema de conversión de biomasa es la principal vía de obtención de CO₂ como insumo para el proceso de generación de metanol en la Planta.

Finalmente, durante la evaluación se realizó la predicción y evaluación de impacto considerando dentro de los factores generadores de impacto (FGI) de cada uno de los sistemas de obtención de CO₂ y su interacción con los distintos componentes ambientales. De acuerdo con la descripción anterior, se desprende que los potenciales impactos de los sistemas de obtención de CO₂, se generan principalmente por las emisiones atmosféricas y emisiones de ruido, y la presencia de infraestructura destinada a las distintas operaciones y al almacenamiento.

15.1.9. Observante 9: Cristian Orlando Valle Celedón

15.1.9.1. Observación 9.1:

En el Capítulo 3, específicamente en el numeral 3.8 letra b) “Marco hidrogeológico local”, la información crucial para la evaluación del recurso hídrico en el área determinada se encuentra en la sección. No obstante, la información restante aborda una escala de trabajo demasiado amplia para determinar los efectos precisos en la microcuenca donde se establecerá el proyecto. Se insta al titular a proporcionar datos con mayor resolución espacial que permitan evaluar los impactos de manera más precisa.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.9.1.1. Respuesta a observación:

Respecto a la observación, se presenta en Adenda una actualización de la Línea de Base Hidrogeología, adjunto en el Anexo V-9 y un Estudio Hidrogeológico Complementario en el Anexo V-14, ambos descargables en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar. En estos nuevos informes, se entrega mayor información con mejor resolución, no obstante, a continuación, se presentan de forma resumida los nuevos antecedentes.

La actualización e incorporación de informes complementarios consideró la revisión de antecedentes hidrogeológicos en la Península de Cabo Negro, además de un estudio de estratigrafía y niveles locales, y una campaña de terreno realizada en mayo de 2024. Para la

realización del estudio hidrogeológico se definió un área de estudio de mayor extensión a la presentada en la línea de base del EIA con el objetivo de caracterizar la totalidad de los sistemas hidrogeológicos, como se visualiza a continuación:

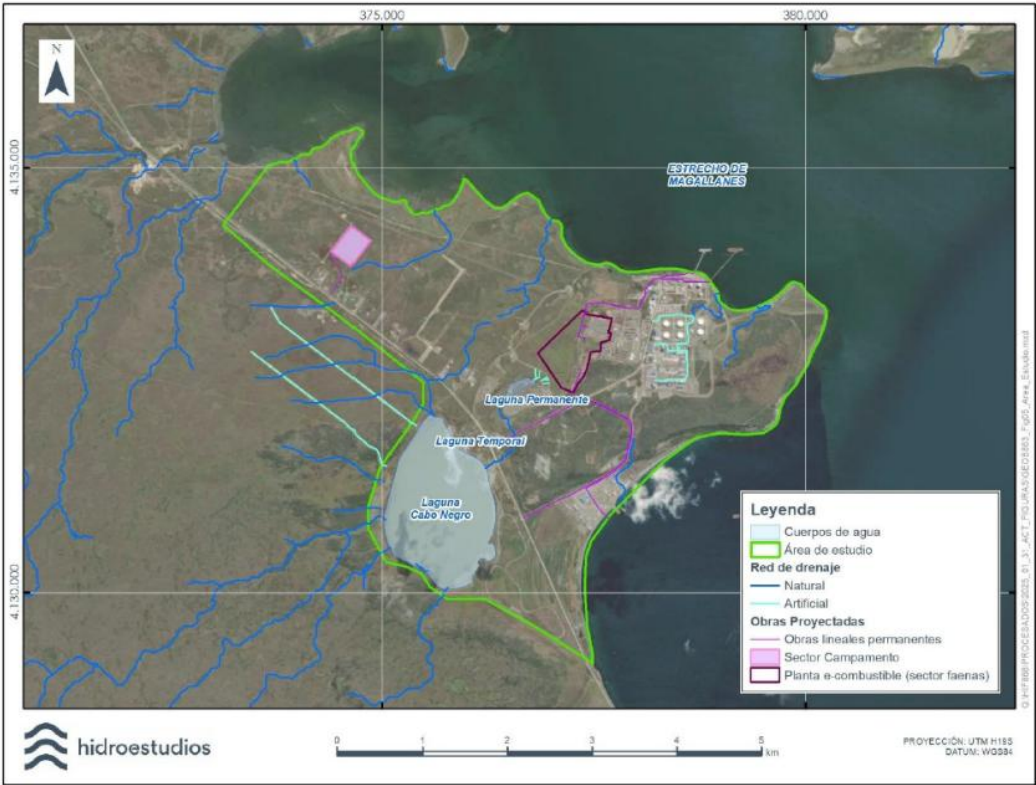


Figura 4. área de estudio definida. Fuente: Actualización de la Línea de Base Hidrogeología

En base a lo anterior, y con el objetivo de capturar datos hidrogeológicos locales específicos para el lugar del proyecto, se diseñó y ejecutó una campaña de terreno entre los días 6 y 9 de mayo del mismo año. Durante esta campaña se desarrollaron las siguientes actividades y que se puede verificar en las imágenes siguientes:

- Reconocimiento de pozos habilitados y no habilitados en el área de estudio,
- Medida de nivel piezométrico en pozos presentes en el área de estudio,
- Medición de parámetros fisicoquímicos de aguas subterráneas y superficiales,
- Toma de muestras de aguas superficial y subterránea para análisis hidroquímico e isotópico,
- Inspección visual de los cuerpos de agua superficial y afloramientos de agua subterránea presentes en el área de estudio.

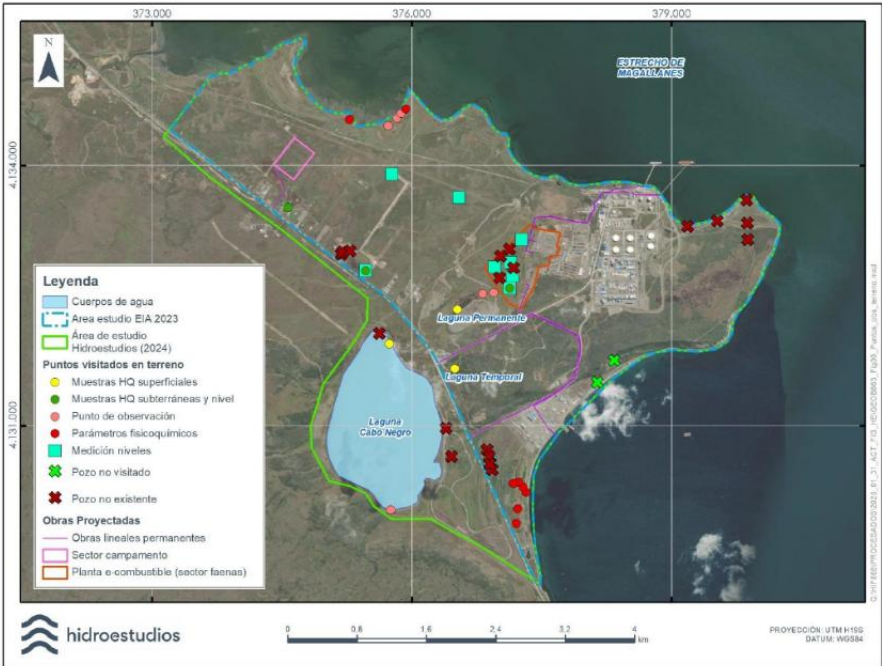


Figura 5. Ubicación de todos los puntos visitados en terreno

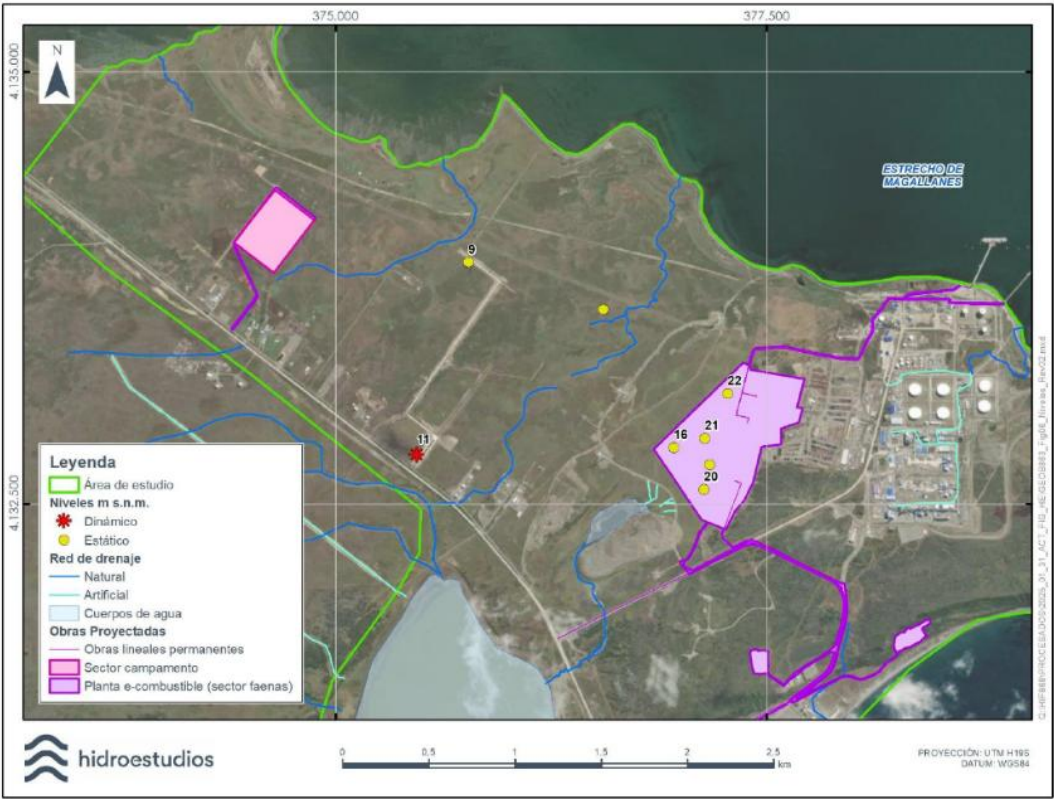


Figura 6. Piezometría local medida en terreno

Por lo tanto, en base a la revisión bibliográfica y los resultados de las campañas en terrenos, se realizó un perfil hidrogeológico esquemático entre la zona de la planta y campamento para ilustrar los niveles y las unidades hidrogeológicas (figura 7) y cuya traza de referencia se ve en la figura 8.

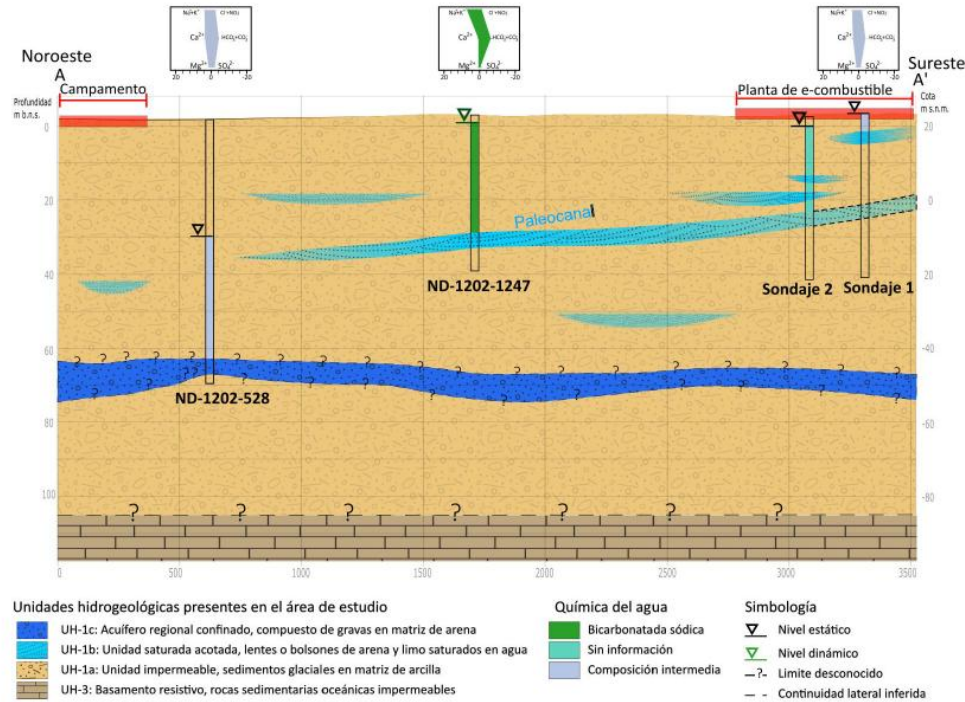


Figura 7. Perfil hidrogeológico conceptual de la zona de estudio

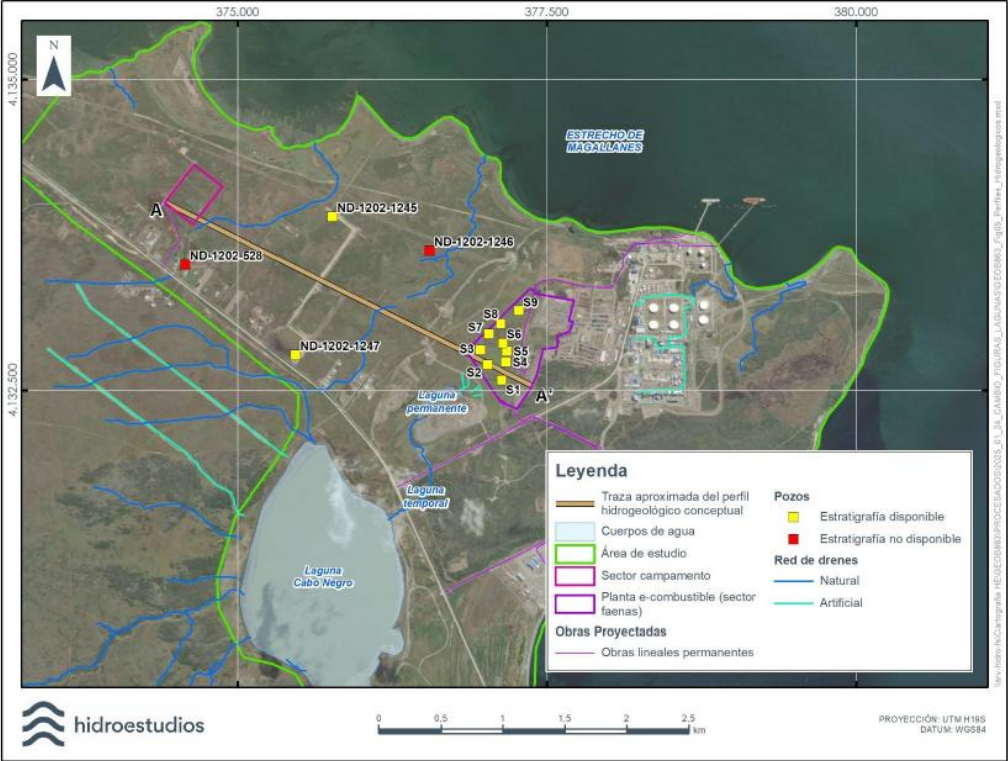


Figura 8. Ubicación aproximada del perfil hidrogeológico conceptual

De los resultados del perfil (figura 7), se visualizan cuatro subunidades hidrogeológicas (UH) identificadas en el área de estudio. En marrón claro la subunidad UH-1a, compuesta de arcillas impermeables y materiales mal seleccionados, que conforma la mayor parte de la sección. En celeste se muestra la subunidad UH-1b compuesta por materiales fluvioglaciales, probablemente correspondientes a paleocanales cuya zona de recarga se encuentra más elevada con respecto a la posición de la zona saturada identificada por los sondajes, dando origen a pozos artesianos. La distribución exacta del enjambre de paleocanales que dan origen a la UH-1b no puede identificarse con claridad a partir de los sondajes, sin embargo, se determina que la zona de recarga de estos acuíferos confinados se encuentra hacia el suroeste, donde los depósitos glaciales presentan mayor elevación. Cabe destacar que los paleocanales se ilustran cortados transversal y longitudinalmente, dando origen a geometrías lenticulares o elongadas. La subunidad UH-1c, en azul, representa al acuífero confinado regional ubicado a aproximadamente 60 m de profundidad en la zona entre el campamento y la planta de e-combustible. Según antecedentes regionales en el área de estudio no se encuentra la unidad UH-2 basamento hidrogeológico y en cambio bajo los sedimentos cuaternarios se encuentra la UH-3, representada en marrón, que corresponde a rocas oceánicas de carácter impermeable.

En el perfil esquemático hidrogeológico también se muestran los niveles estáticos medidos e históricos de los pozos ubicados cerca de la traza del perfil. En específico, se observan dos tipos de niveles, por un lado, el sondaje 1 y 2 y el pozo ND-1202-1247 presentan niveles piezométricos asociados a los paleocanales saturados en agua que se ubican entre los 20 y 22 m s.n.m. Por otro lado, el pozo ND-1202- 528, estaría dando cuenta del acuífero regional con un nivel piezométrico alrededor de los 10 m b.n.s.

En cuanto a la piezometría y direcciones de flujo, si bien, en términos regionales la bibliografía indica que el flujo es de dirección este en las cuencas costeras entre Río Chabunco y Río Pescado, es decir desde el centro de la península de Brunswick hacia el Estrecho de Magallanes, localmente no es posible definir una piezometría de la zona de estudio ya que los niveles medidos corresponden a estratos independientes, confinados a semiconfinados, sin una conexión hidráulica que permita generar una dirección de flujo local.

La Figura 7 también ilustra la variabilidad química de las aguas muestreadas, encontrándose agua de composición intermedia en la UH-1c y la UH-1b y del tipo bicarbonatada sódica en la UH-1b. Esto confirma la desconexión entre los paleocanales de agua y su evolución diferenciada por la composición heterogénea de los sedimentos que los alojan. Además, a partir de la isotopía de las aguas se infiere que estas corresponden a agua meteórica infiltrada con baja interacción con la geología subterránea, siendo la muestra de la UH-1c la con mayor evolución química de las analizadas.

A modo de resumen se establece que, localmente, se identificó la presencia de múltiples niveles de agua subterránea asociados a paquetes saturados confinados a semiconfinados ubicados entre 1 y 40 m, los cuales tienen continuidad lateral limitada y reflejan la heterogeneidad de los depósitos sedimentarios de origen glacial y fluvioglacial que caracterizan la zona de estudio. Lo anterior es coherente con las formaciones acuíferas

descritas en el estudio “Catastro y evaluación de recursos hídricos subterráneos XII región” (1990, Ayala y Cabrera).

15.1.9.2. Observación 9.2:

En el Capítulo 3, en el numeral 3.8.4 “Conclusiones”, se concluyen situaciones que carecen de relevancia para el posible efecto del proyecto. La mención de que el agua utilizada por la empresa es desalada, y por lo tanto no afectará la disponibilidad de aguas superficiales, carece de fundamento ya que dicha agua desalada forma parte del mismo ciclo hidrológico que podría afectar tanto aguas superficiales como subterráneas. Se solicita al titular demostrar que la utilización de agua superficial y salada no alterará el ciclo hidrológico.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.9.2.1. Respuesta a observación:

Respecto a lo observado, se informa que el proyecto no considera la extracción o explotación de aguas superficiales y subterráneas. Tal como se indica en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/c1e_Cap_01_Descripcion_Proyecto_rev0.pdf), contempla la extracción solamente de agua de mar, la que posteriormente pasa por un proceso de desalinización.

Con respecto a la consulta sobre si el agua de mar extraída para el proceso de desalinización podría afectar el ciclo hidrológico y, en consecuencia, las aguas dulces superficiales o subterráneas, se señala lo siguiente: El agua de mar utilizada en el proyecto se obtendrá mediante captación en el sector de Bahía Laredo. Si bien tanto el agua de mar como las aguas continentales (subterráneas y superficiales) forman parte del ciclo hidrológico, la extracción de agua de mar para este proyecto no afectará significativamente dicho ciclo. Esto se debe a que el volumen de agua extraído es mínimo en relación con la magnitud del agua de mar presente, por lo que su efecto a nivel local (área de emplazamiento del proyecto) es despreciable. Sumado a lo anterior, las precipitaciones en la zona del proyecto responden principalmente a fenómenos hidrológicos regionales y a circulaciones atmosféricas de gran escala. En consecuencia, la extracción local de agua de mar para la planta desaladora no genera impactos relevantes sobre los cursos de agua superficiales ni sobre los acuíferos locales.

15.1.9.3. Observación 9.3:

En el Capítulo 3, numeral 3.8.3.1 se señala: “En el área de estudio no fue posible identificar cuerpos de agua asociados a drenaje superficial, a partir de la información provista por la carta I.G.M. Isla Isabel a escala 1:50.000”.

El método sobre el cual se sustenta dicha aseveración es insuficiente para determinar o caracterizar la red de drenaje de una área acotada. Incluso si se considera el método propuesto en el numeral 3.8.2.1 ya que la información cartográfica es complementada con información bibliográfica y dos días de terreno en la época más seca del año (febrero).

Por lo tanto, el método utilizado para llegar a dicha conclusión adolece de observaciones de campo e imágenes satelitales de mayor resolución que la carta IGM 1:50.000, las cuales deben ser en distintos periodos del año y centrándose en los periodos de mayor precipitación y épocas de deshielo.

Además, no se considera:

que el área de estudio está muy próxima a cuerpos de agua de importancia para la subsubcuenca, como lo es Laguna Cabo Negro que se encuentra a 200 m del área de estudio y la cual si esta asociada a una red de drenaje superficial reconocida en la carta IGM 1:50.000 (a 200 m).

que dentro del área de estudio (figura 3.8-2) en el sector sur y en las zonas de mayor cambio de pendiente si se observan geoformas atribuibles a escorrentias superficiales.

Con el objetivo de poder disponer de más antecedentes para evaluar posibles impactos se solicita al titular pueda complementar la línea base del capítulo 3 con:

mayor resolución espacial,

caracterización lacustre y de las redes de drenaje superficial considerando distintos momentos dentro de un año hidrológico,

incorporar en el análisis redes de drenaje (incluyendo laguna cabo negro) próximas y al área de estudio incluyendo el análisis del comportamiento estacional de la laguna Cabo Negro y la escorrentía superficial asociada a ella.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.9.3.1. Respuesta a observación:

i) mayor resolución espacial,

Respecto a la solicitud de contar con una mayor resolución espacial, se informa que durante el proceso de evaluación ambiental, específicamente en la etapa de Adenda, se procedió a redefinir la red de drenaje en el área de estudio mediante el uso de diversas fuentes de información cartográfica y geoespacial, las cuales se complementaron con actividades de terreno realizadas entre el 6 y el 9 de mayo de 2024 (ver Anexo V-9: Actualización Línea de Base Hidrogeología, Anexo V-10: Actualización Línea de Base Hidrología (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar)). En particular, se emplearon los siguientes insumos y metodologías:

- Modelo de elevación digital (DEM) Alos Palsar con una resolución espacial de 30 m/pix.
- Ortoimagen del área de estudio con resolución de 20 cm/pix, generada a partir de fotografías aéreas capturadas mediante dron y procesadas con el software Metashape (SAI, 2021).
- Modelo digital del terreno (MDT) con resolución de 1 m/pix, obtenido a partir de la ortoimagen mencionada y procesado con el software Metashape (SAI, 2021).
- Red de drenaje 1:50.000 elaborada por el Instituto Geográfico Militar (IGM).
- Imágenes satelitales “Google Satellite”, disponibles en el complemento QuickMapServices de QGIS.

La integración de estas fuentes permitió una mejor precisión en la delimitación de la red de drenaje y de los cuerpos de aguas superficiales asociados, los cuales se ven reflejados en la siguiente figura donde se observa la cuenca de la Laguna Cabo Negro y su red hidrográfica asociada. En base a lo anterior, se constata la presencia de una cuenca endorreica, cuyo depocentro (punto más bajo de una cota) corresponde a la Laguna Cabo Negro, ubicada en el margen suroeste del área de estudio.

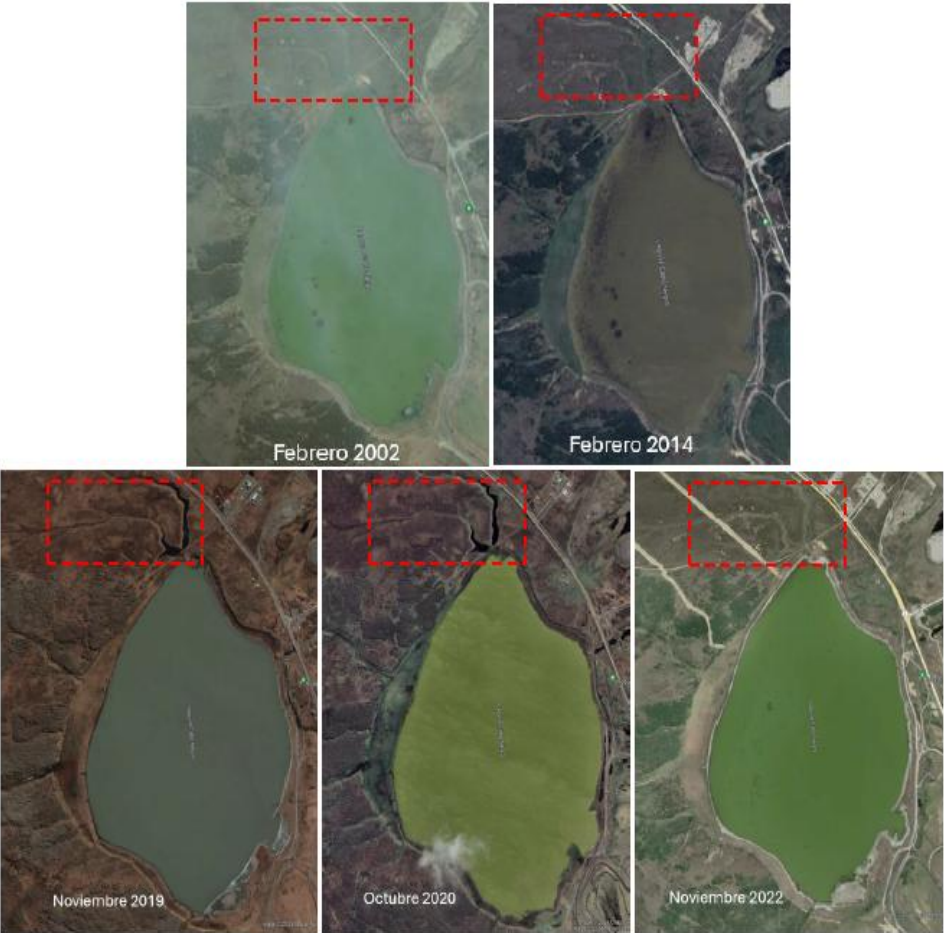


Figura 9: Cuenca endorreica Cabo Negro (extraída de Anexo V-9: Actualización Línea de Base Hidrogeología)

ii) caracterización lacustre y de las redes de drenaje superficial considerando distintos momentos dentro de un año hidrológico,

Respecto a la letra ii, la caracterización lacustre y de las redes de drenaje superficial, se indica al observante que, para comprender las dinámicas de las lagunas del sector, y particularmente, para entender la relación de estos cuerpos de agua con la red de drenaje natural y antropogénica, se analizó el registro histórico de imágenes satelitales a través de Google Earth. Lo anterior permitió identificar variaciones en los afluentes y superficie de las lagunas del sector, incluyendo las lagunas Cabo Negro, Laguna 1 (Laguna Permanente), y laguna 4 (Laguna Temporal) (Anexo V-7 -Apéndice A: Informe Hidrología Cuerpos Lagunares, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar). En base a lo anterior y a través del análisis realizado se observa lo siguiente:

- Laguna Cabo Negro: forma parte del Inventario Nacional de Humedales (ID AUX-48459), donde se señala que corresponde a un humedal continental y permanente. Se ubica a una distancia aproximada de 1,1 km al oeste de la costa más cercana, con una elongación máxima de 2 km, aproximadamente, y un ancho (este-oeste) de 1,3 km. La superficie de este cuerpo de agua es de 1,8 km².



Fuente: Google Earth.

Figura 10: Imágenes satelitales Laguna Cabo Negro (Extraído de Apéndice A: Informe Hidrología Cuerpos Lagunares)

- Laguna 1 (Laguna Permanente): se incluye en el Inventario Nacional de Humedales (ID AUX-52417), donde se indica que es de tipo continental y permanente. Se ubica al norte de un botadero y es de origen artificial. Parte de sus flujos de entrada ubicados en el norte del cuerpo de agua son interrumpidos por un camino construido entre los años 2019 y 2020, en el que se colocaron drenes para conducir los flujos de agua. La laguna cuenta con una elongación máxima de 407 m, aproximadamente, y un ancho (norte-sur) de 125 m. La superficie de este cuerpo de agua es de 0,04 km².

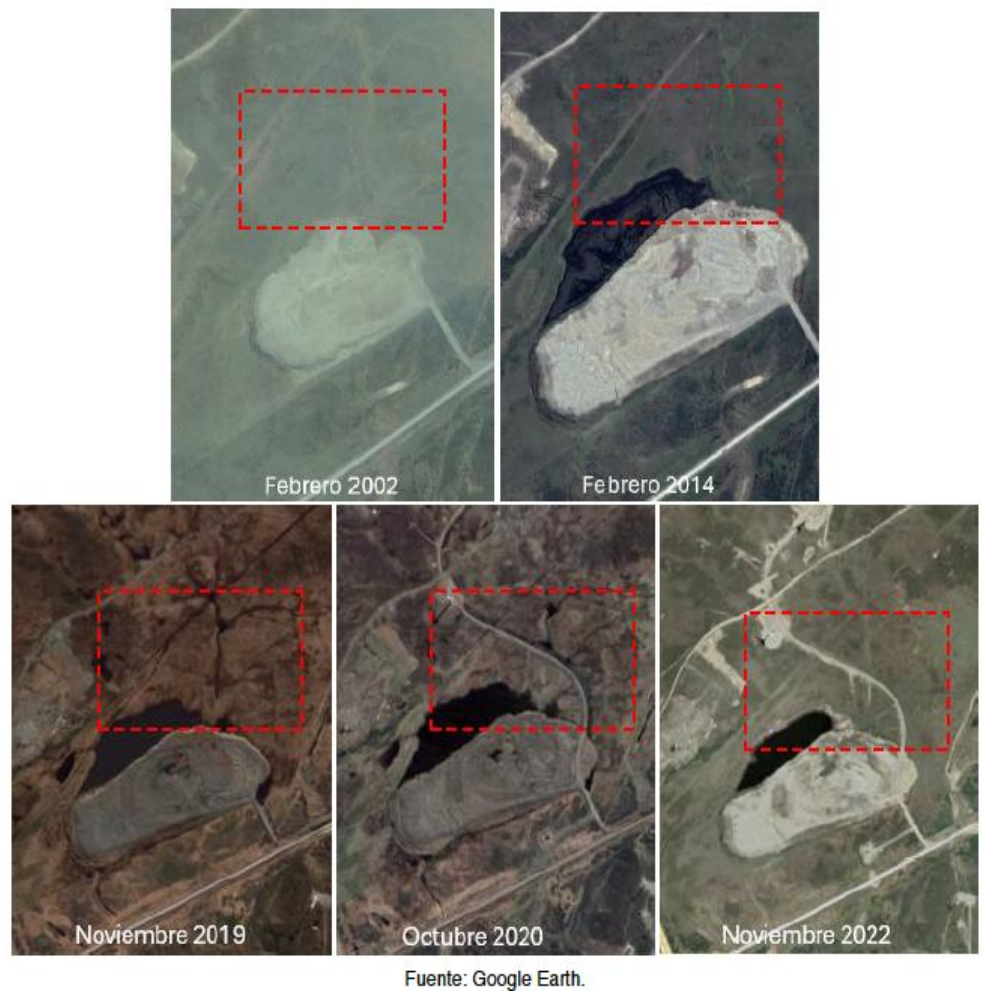


Figura 11. Imágenes satelitales Laguna Permanente (extraído de Apéndice A: Informe Hidrología Cuerpos Lagunares)

- Laguna 4 (Laguna Temporal): Se ubica al este de la Laguna Cabo Negro y es interrumpida por la ruta 9. Si bien no se encuentra declarada oficialmente como humedal, en el estudio complementario de caracterización de Limnología y Humedales presentado en el Anexo V-7, se concluyó que cumple con los criterios hidrológicos señalados en la “Guía Área de Influencia en Humedales en el SEIA” (SEIA, 2023) para ser considerada como humedal. La superficie de este cuerpo de agua es 0,005 km².



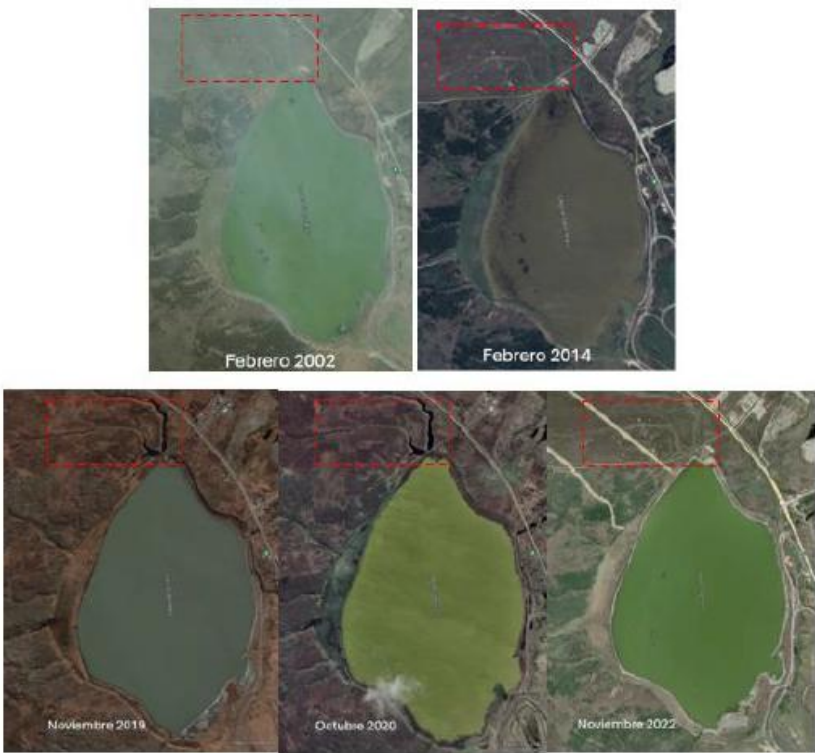
Figura 12. Imágenes satelitales Laguna Temporal (extraído de Apéndice A: Informe Hidrología Cuerpos Lagunares)

iii) incorporar en el análisis redes de drenaje (incluyendo laguna cabo negro) próximas y al área de estudio incluyendo el análisis del comportamiento estacional de la laguna Cabo Negro y la escorrentía superficial asociada a ella

Respecto a la letra iii, se informa al observante que, durante el proceso de evaluación del proyecto, se presentaron en el EIA estudios asociados a los recursos hídricos, incluyendo una caracterización de los mismos, la cual ha sido complementada en la Adenda (Anexo V-10, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar). En ambos casos se definió un Área de Estudio (AE) que permitiera identificar la red de drenaje y los cuerpos de agua presentes en el área de emplazamiento. En el EIA, la delimitación del AE se estableció considerando las partes y obras asociadas al Proyecto, así como la homogeneidad de las condiciones geológicas y geomorfológicas del terreno. Como límite poniente se utilizó la Ruta 9, vinculando toda la red de drenaje que se intersecta y/o se encuentra dentro de este perímetro, e incorporando territorialmente las variables de los componentes de hidrología, hidrografía e hidrogeología.

Luego para corroborar la presencia de agua en dichas lagunas se realizó una visita a terreno en el área de estudio realizada en mayo de 2024. Este mes representa la época lluviosa de acuerdo con los promedios mensuales de precipitaciones en estaciones meteorológicas cercanas. Con respecto a la variación anual y estacional de estos cuerpos de agua, se establece lo siguiente:

Laguna Cabo Negro: Su presencia ha sido constante a través de los años, de acuerdo con el análisis de imágenes satelitales (Google Earth). Sin embargo, sus flujos de entrada no son permanentes, tal como se observa en la siguiente figura (zona marcada en rojo). En las figuras de 2019 y 2020 se observa que hay flujos de entrada apreciables desde el norte.

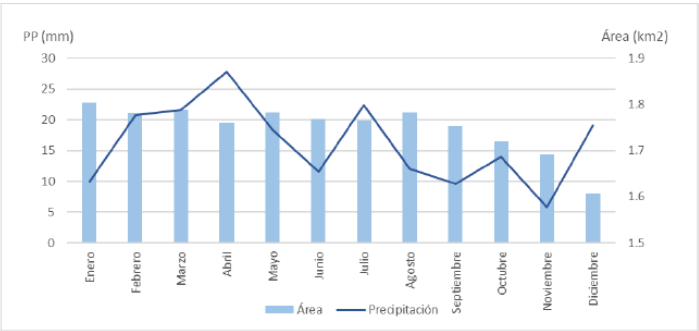


Fuente: Hidroestudios (2025).

Figura 13. Recopilación de imágenes satelitales laguna cabo negro

Para analizar la variación estacional de la laguna se calculó la superficie de cada mes con imágenes satelitales del año 2022, puesto que este año cuenta con imágenes sin nubosidad para los 12 meses del año.

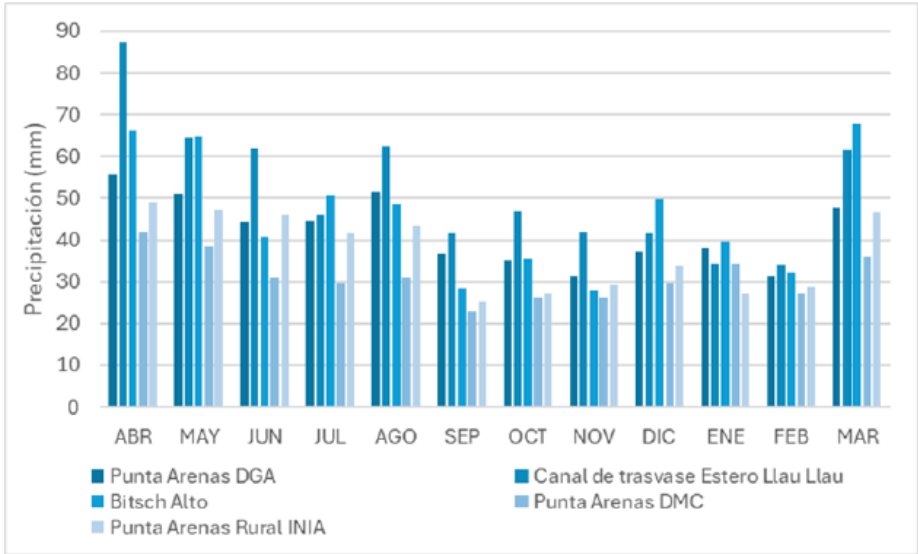
En la siguiente figura se presenta la precipitación acumulada mensual y resultado del área de la laguna. Se observa que existe correlación entre estas dos variables, pero desfasada en un mes, con coeficiente de correlación igual a 0,64. El desfase presente se debe a que en la zona predominan los flujos subsuperficiales, por lo que el agua precipitada no ingresa inmediatamente al cuerpo de agua, exceptuando la precipitación directa en la laguna. Para las demás lagunas no se logró obtener la superficie, ya que las dimensiones de las lagunas son pequeñas, sin embargo, se encuentran en una zona con igual comportamiento al tipo de suelo presente en la Laguna Cabo Negro



Fuente: Hidroestudios (2025).

Figura 14. Relación entre el área y precipitación mensual estación Punta Arenas

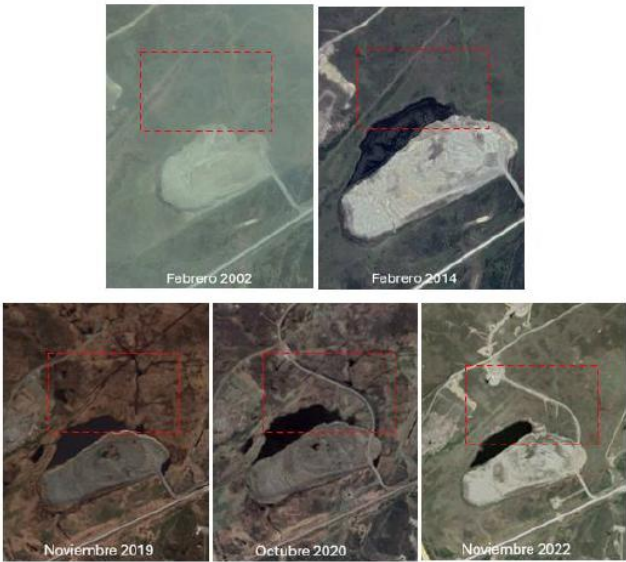
En este sentido, se verifica que esta laguna no presenta una estacionalidad muy marcada ya que su superficie responde principalmente a las precipitaciones del mes precedente, las que tampoco presentan un comportamiento estacional muy marcado según se presenta en la línea de base de hidrología y en la siguiente figura:



Fuente: Hidroestudios, 2025

Figura 15. Precipitación media mensual en estaciones seleccionadas

- Laguna 1 (Laguna Permanente: Su presencia ha sido permanente a través de los años desde su formación, originada por la acumulación de relleno artificial posterior al año 2002. En la Figura 16 se observa que en dicho año se estaba formado el depósito de relleno, pero aún no existía la Laguna 1 (Laguna Permanente). Desde 2014 en adelante siempre está presente este cuerpo de agua. Sin embargo, sus flujos de entrada (cuadro rojo en la Figura 16) no son constantes y han sufrido modificaciones por la actividad humana



* En el recuadro rojo se destaca modificaciones en la red de drenaje por actividad humana.
Fuente: Hidroestudios (2025).

Figura 16. Recopilación de imágenes satelitales laguna permanente.

- Laguna 4 (Laguna Temporal): De acuerdo con el análisis de imágenes satelitales (Google Earth) su presencia ha sido permanente a través de los años, pero no en toda su extensión. Además, sus flujos de entrada no son constantes, tal como se observa en la Figura 17 , donde se señala con una flecha blanca la dirección del flujo de este cauce.



Fuente: Hidroestudios (2025).

Figura 17. Recopilación de imágenes satelitales laguna permanente.

15.1.9.4. Observación 9.4:

En el Capítulo 3, la red de drenaje reconoce 4 lagunas dentro del área de estudio, siendo estos los principales elementos hidrográficos del área, a pesar de eso solo son descritas en términos de su superficie, no se proporcionan antecedentes que den cuenta características físico-químicas ni estudio de calidad de agua.

Tampoco se caracteriza su dinámica estacional durante el año hidrológico, ni tampoco su relación con redes de drenaje superficiales.

Se solicita se caractericen los parámetros físico-químicos y de normas de calidad de agua, como también que se caracterice la dinámica estacional de las lagunas y relación con redes de drenaje superficial.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.9.4.1. Respuesta a observación:

En la relación a lo solicitado por el observante, y su preocupación con los cuerpos de aguas presentes, se señala que en el Capítulo 3 del estudio, más específico en el capítulo 3.8 Línea de Base Hidrografía, Hidrología e Hidrogeología (link; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.8_HHH_Rev0.pdf) se señala la presencia de 4 lagunas dentro del área de estudio (ver siguiente figura):

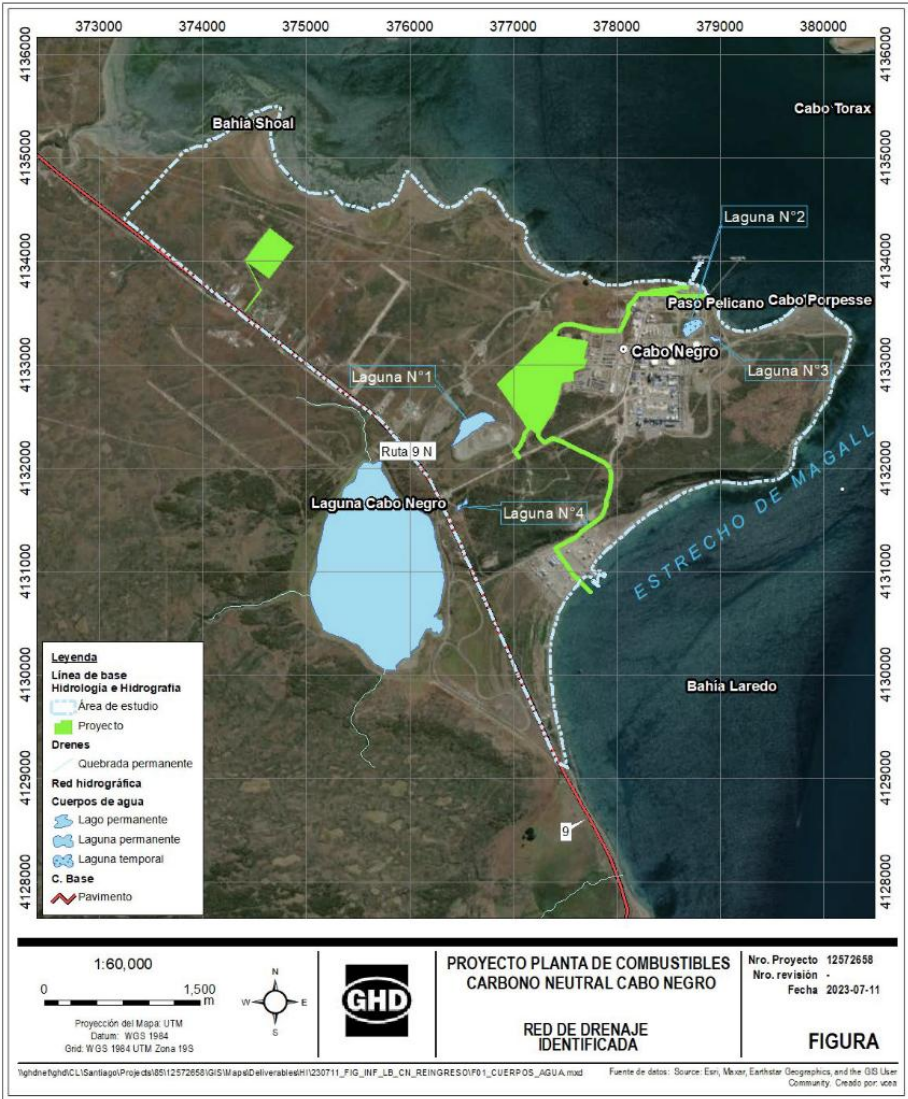


Figura 18. Red de drenaje identificada en el área de estudio del Proyecto (extraído de capítulo 3.8 Línea de Base Hidrografía, Hidrología e Hidrogeología).

Estos estudios fueron actualizados y complementados tanto en Adenda (Anexo V-10: Actualización Línea de Base Hidrología, Anexo 14. Actualización Línea de Base Hidrogeología, Anexo V-7 Informe de terreno: muestreo de limnología y caracterización de humedales - campañas verano 2024 y Apéndice A informe Cuerpos Lagunares (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar), como en Adenda Complementaria (Anexo IV-3 Actualización Caracterización de Limnología y Humedales https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/16e_IV_Linea_Base.zip)). Con base en la información proporcionada, se actualiza la identificación de los cuerpos de agua susceptibles de verse afectados por las partes, obras y acciones del proyecto, descartándose la afectación a las lagunas N°2 y N°3 señaladas en el estudio preliminar. En cuanto a los humedales ubicados en las zonas cercanas al proyecto, específicamente la Laguna Permanente, la Laguna Temporal y la Laguna Cabo Negro se realizaron dos campañas de muestreo durante 2024: una en el periodo estival (del 11 al 18 de marzo) y otra en el periodo invernal tardío, posterior al deshielo de los cuerpos de agua (del 29 de septiembre al 2 de octubre), con el fin de capturar las condiciones ambientales de máximo contraste en términos de saturación.

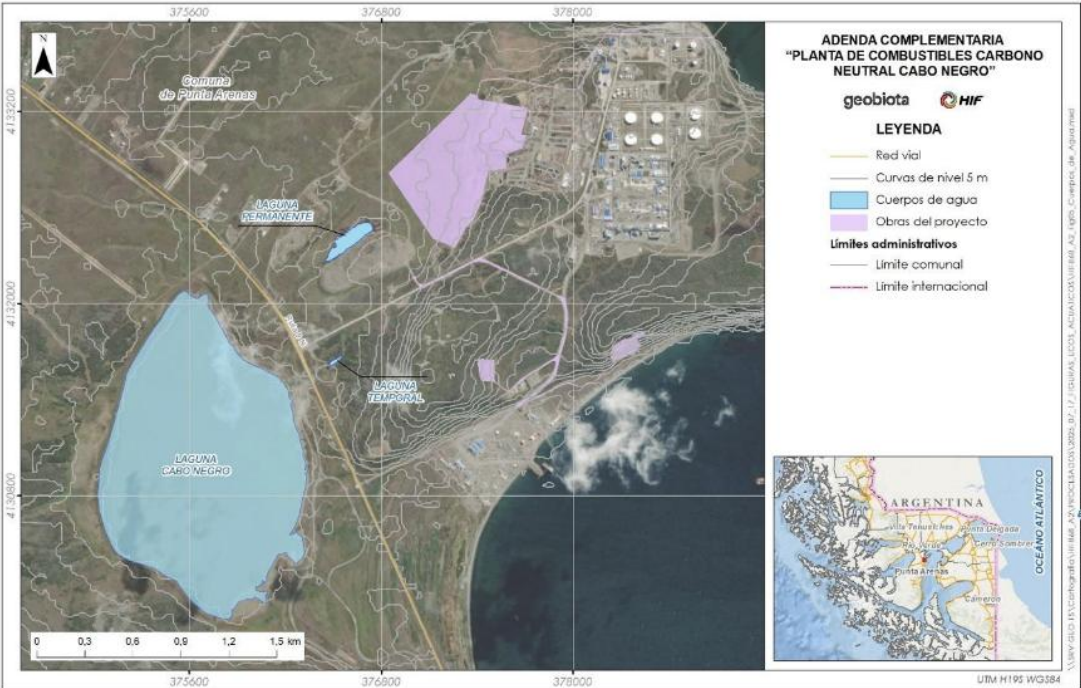


Figura 19. Ubicación de los Cuerpos Lagunares considerados en la caracterización de Humedales respecto a las partes y obras del proyecto.

Una vez aclarada esta actualización, se informa al observante que durante la campaña de terreno realizada en mayo de 2024 se recolectaron tres muestras de agua superficial, las cuales fueron posteriormente analizadas en el laboratorio ALS (Santiago) para determinar su composición química.

Paralelamente, se efectuaron mediciones de parámetros in situ, previa calibración del equipo y electrodos de acuerdo con lo establecido por la NCh 17.025 Of.2005. Adicionalmente, junto con el registro cuantitativo, se llevó a cabo una evaluación cualitativa de los cuerpos de agua siguiendo las directrices de la NCh 1.333/78.

Todas las mediciones y colecta de muestras se realizaron conforme a la metodología descrita por WEF (2012) y a las disposiciones vigentes aplicables a la toma de muestras de agua, según la siguiente tabla:

Norma	Título
NCh 411/2. Of.96	Calidad del agua - Muestreo - Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCh 411/3. Of.96	Calidad del agua - Muestreo - Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras
NCh 411/6. Of.98	Calidad del agua - Muestreo - Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua

De los resultados obtenidos de señala que las aguas superficiales de la zona presentan una salinidad relativamente elevada, alcanzando un máximo en Laguna 1 con 6.049 µS/cm. El pH mostró valores alcalinos para la Laguna 1 (Laguna Permanente) y Laguna 4 (Laguna Temporal), y valor bajo al pH neutro en la Laguna Cabo Negro. Los parámetros medidos se presentan en la siguiente tabla.

Punto	Coordenadas UTM WGS84 19S		Fecha	Temp °C	pH	CE µS/cm	ORP mV	% DO
	Este (m)	Norte (m)						
Laguna 1	376.530	4.132.336	07-05-2024	5,2	8,38	6.049	-12,7	31,4
Laguna 4	376.502	4.131.655	08-05-2024	4,9	7,95	2.848	-4,5	37,9
Laguna Cabo Negro	375.741	4.131.941	09-05-2024	5,3	5,33	3.469	10,8	47

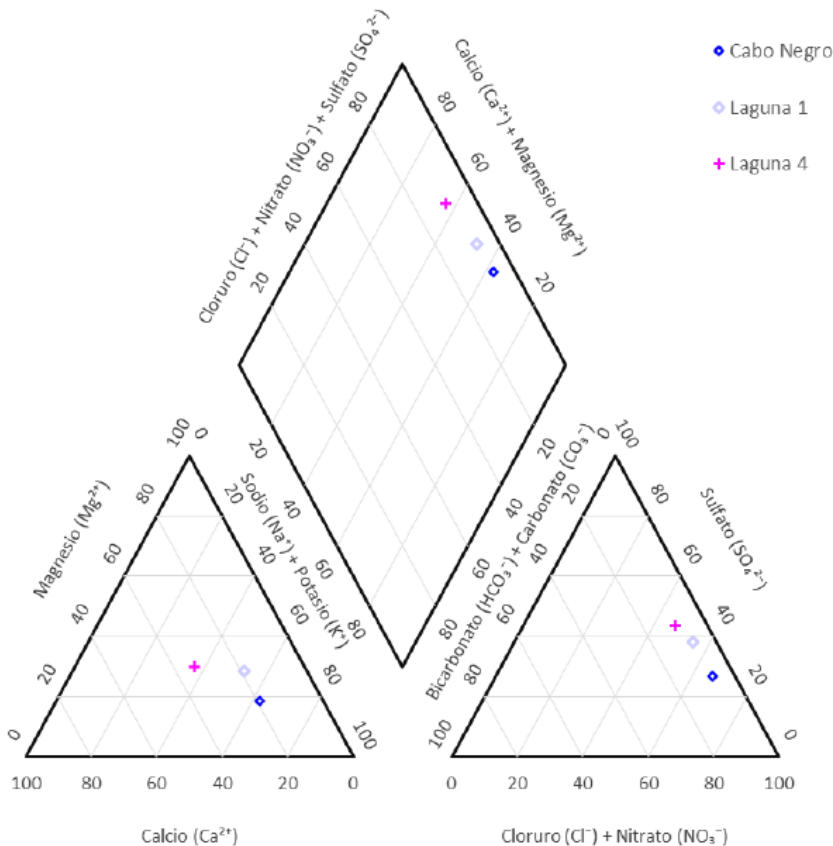
Fuente: Hidroestudios (2025).

Con respecto a la química de elementos mayores, esta se presenta en la siguiente Tabla. Las aguas de las lagunas se caracterizan por una composición clorurada-sulfatada y sódica, como se muestra en la Figura 20 (diagrama de Piper). La Laguna 1 (Laguna Permanente) presentó mayores contenidos de calcio y magnesio, que las aguas de Laguna 4 (Laguna Temporal) y Laguna Cabo Negro.

Tabla II-4: Concentración (mg/l) de iones mayoritarios

[mg/l]		Laguna 1(Laguna Perma- nente)	Laguna 4 (Laguna Tem- poral)	Laguna Cabo Negro
Cationes	Ca ²⁺	214,70	45,64	2,54
	Mg ²⁺	116,40	26,30	0,24
	Na ⁺	260,10	163,10	151,40
	K ⁺	12,31	8,28	2,64
Aniones	HCO ₃ ⁻	228,10	48,00	293,10
	CO ₃ ⁻	0,00	0,00	37,68
	Cl ⁻	612,92	272,51	30,14
	SO ₄ ²⁻	778,98	149,83	4,59
	NO ₃ ⁻	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 20. Diagrama de piper

En el marco del proceso de la Adenda Complementaria, se actualizó la información correspondiente a las lagunas Permanente, Temporal y Cabo Negro, particularmente en lo referido a la caracterización limnológica de estos cuerpos de agua. La caracterización del ecosistema se efectuó a partir de dos campañas de levantamiento de información en condiciones ambientales contrastantes: la primera, realizada entre el 11 y el 18 de marzo de 2024, campaña representativa de una condición de máximo estrés hídrico (condición seca) y la segunda campaña, fue desarrollada entre el 23 y el 29 de septiembre de 2024, representativo de la condición de máxima saturación posterior al deshielo (condición húmeda).

En ambas campañas se efectuó una caracterización integral de los cuerpos de agua, considerando sus atributos bióticos y de hábitat, así como los parámetros fisicoquímicos de la columna de agua y del sedimento.

La evaluación de las características fisicoquímicas de la columna de agua se basó en el análisis de parámetros medidos in situ y en laboratorio (ver Anexo IV-3 Actualización Caracterización de Limnología y Humedales de la Adenda Complementaria, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/16e_IV_Linea_Base.zip). En cada punto de muestreo se colectó una muestra de agua siguiendo la normativa vigente. Los envases, preservantes y fijadores fueron proporcionados por Hidrolab S.A. Una vez recolectadas, las muestras se mantuvieron a temperatura controlada y fueron trasladadas al laboratorio bajo estricto cumplimiento de la cadena de custodia.

Los resúmenes de los resultados del análisis fisicoquímico se observa a continuación:

Laguna Permanente:

En la siguiente tabla, se presentan los valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Permanente. Los cuadros destacados en verde indican valores por debajo de límites de detección, valores en naranja valores que superan la NCH 1333

Parámetro		Unidad	Verano	Invierno	Límite NCH 1.333/Of.78
Físicoquímicos	pH	unidad de pH	7,85 ± 0,03	6,98 ± 0,09	6-9 unidad pH
	SDT	mg/L	5082,5 ± 372,5	862,5 ± 72,5	500 a 1000 mg/L*
	SST	mg/L	555,5 ± 364,5	27 ± 9	-
Nutrientes	Amonio	mg N/L	0,045 ± 0,035	< 0,13	-
	Carbono orgánico total	mg/L	0,754 ± 0,233	30,2 ± 0,1	-
	Clorofila a	mg/m3	577,5 ± 4,5	< 10	-
	Fósforo	mg P/L	1,125 ± 0,275	0,9 ± 0,5	-
	Hidrocarburos	mg/L	< 0,5	< 0,5	-
	Nitrato	mg N/L	< 0,2	2,1 ± 0	-
	Nitrito	mg N/L	133,5 ± 0,5	< 0,03	-
Metales	Nitrógeno total	mg N/L	134,5 ± 0,5	5,5 ± 0,4	-
	Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	0,78 ± 0,21	3,4 ± 0,4	-
	Ortofosfato	mg P/L	8,3 ± 1	< 0,2	-
	Arsénico	mg As/L	0,015 ± 0,001	< 0,001	0,1 mg As/L
	Cadmio	mg Cd/L	0,002 ± 0	< 0,002	0,01 mg Cd/L
	Cinc	mg Zn/L	0,546 ± 0,043	0,209 ± 0,098	2 mg Zn/L
	Cobre	mg Cu/L	0,258 ± 0,003	0,13 ± 0,004	0,2 mg Cu/L
	Mercurio	mg Hg/L	< 0,001	< 0,001	0,001 mg Hg/L
	Plomo	mg Pb/L	< 0,02	< 0,02	5 mg Pb/L
	Calcio	mg Ca/L	267,5 ± 37,5	85,7 ± 7	-
Macroelementos	Cloruro	mg Cl/L	2300,5 ± 42,5	222 ± 0	1
	Magnesio	mg Mg/L	249,5 ± 28,5	50,8 ± 2,8	-
	Potasio	mg K/L	44,85 ± 1,25	9,79 ± 1,31	-
	Sílice	mg SiO2/L	7,155 ± 1,915	9,425 ± 1,975	-
	Sodio	mg Na/L	842 ± 88	133,5 ± 4,5	-
	Sulfatos	mg SO4/L	1640,5 ± 576,5	264,5 ± 2,5	250 mg SO4/L

*SDT: Sólidos disueltos totales, SST: Sólidos suspendidos totales.

En la siguiente tabla, se presentan los valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Permanente. Los cuadros destacados en naranja sobrepasas los límites PEL de la norma canadiense de calidad de sedimentos acuáticos continentales, mientras que en verde se presentan los valores por debajo de los límites de detección

Parámetro	Unidad	Verano	Invierno	PEL
Arsénico	mg As/Kg	4,9 ± 0,15	3,9 ± 2,27	17
Cadmio	mg Cd/Kg	2,79 ± 0,27	3,5 ± 1,6	3,5
Cinc	mg Zn/Kg	170,7 ± 37,8	46,3 ± 4,94	315
Cobre	mg Cu/Kg	106,72 ± 45,59	23,07 ± 2,48	197
Cromo	mg Cr/Kg	53,39 ± 9,77	11,1 ± 3,99	90
Mercurio	mg Hg/Kg	< 0,025	< 0,025	0,486
Plomo	mg Pb/Kg	20,4 ± 3,91	6,81 ± 2,16	6,12
Humedad	%	75,35 ± 5,45	37,4 ± 0,8	—
Granulometría 2 mm	%	4,83 ± 1,36	6,68 ± 1,35	—
Granulometría 1 mm	%	7,61 ± 1,57	10,9 ± 1,8	—
Granulometría 500 um	%	11,97 ± 1,12	13,9 ± 3,75	—
Granulometría 212 um	%	24,42 ± 2,8	32,42 ± 2,05	—
Granulometría 125 um	%	22,68 ± 5,21	18,37 ± 0,65	—
Granulometría 63 um	%	17,39 ± 2,04	10,61 ± 1,74	—
Granulometría < 63 um	%	11,11 ± 0,4	7,15 ± 0,25	—

* Rango de valores que pueden ser perjudiciales solo para cultivos sensibles (Tabla 2 *Clasificación de aguas para riego según salinidad, NCh 1.333/78).

Laguna temporal

En la siguiente tabla, se presentan los valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Temporal. Los cuadros destacados en verde indican valores por debajo de límites de detección, valores en naranja valores que superan la NCH 1333

Parámetro		Unidad	Verano	Invierno	Límite NCH 1333/Of.78
Fisicoquímicos	pH	unidad de pH	8,01	8,9 ± 0,1	6-9 unidad pH
	SDT	mg/L	2145	1153,5 ± 11,5	500 a 1000 mg/L
	SST	mg/L	< 5	9,5 ± 4,5	-
Nutrientes	Amonio	mg N/L	0,19	< 0,13	-
	Carbono orgánico total	mg/L	1,21	25,5 ± 0,7	-
	Clorofila a	mg/m3	< 10	< 10	-
	Fósforo	mg P/L	0,25	< 0,2	-
	Hidrocarburos	mg/L	< 0,5	< 0,5	-
	Nitrato	mg N/L	< 0,2	< 0,2	-
	Nitrito	mg N/L	46,4	< 0,03	-
	Nitrógeno total	mg N/L	48	6,8 ± 0,2	-
	Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	1,58	2,2 ± 0	-
	Ortofosfato	mg P/L	0,81	< 0,2	-
Metales	Arsénico	mg As/L	0,002	< 0,001	0,1 mg As/L
	Cadmio	mg Cd/L	< 0,002	< 0,002	0,01 mg Cd/L
	Cinc	mg Zn/L	0,125	0,164 ± 0,022	2 mg Zn/L
	Cobre	mg Cu/L	0,191	0,131 ± 0,004	0,2 mg Cu/L
	Mercurio	mg Hg/L	< 0,001	< 0,001	0,001 mg Hg/L
	Plomo	mg Pb/L	< 0,02	< 0,02	5 mg Pb/L
Macroelementos	Calcio	mg Ca/L	197	134 ± 4	-
	Cloruro	mg Cl/L	812	388,5 ± 10,5	1
	Magnesio	mg Mg/L	95,7	63,1 ± 1,4	-
	Potasio	mg K/L	9,32	5,74 ± 0,23	-
	Sílice	mg SiO2/L	13,77	8,63 ± 0,1	-
	Sodio	mg Na/L	237	159 ± 8	-
	Sulfatos	mg SO4/L	444	254 ± 23	250 mg SO4/L

*SDT: Sólidos disueltos totales, SST: Sólidos suspendidos totales.

En la siguiente tabla, se presentan los valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Temporal. Los cuadros destacados en naranja sobrepasan los límites PEL de la norma canadiense de calidad de sedimentos acuáticos continentales, mientras que en verde se presentan los valores por debajo de los límites de detección.

Parámetro	Unidad	Verano	Invierno	PEL
Arsénico	mg As/Kg	< 0,025	1,5 ± 0,37	17
Cadmio	mg Cd/Kg	< 0,025	1,08 ± 0,03	3,5
Cinc	mg Zn/Kg	< 0,05	66,51 ± 13,86	315
Cobre	mg Cu/Kg	< 0,125	59,13 ± 15,31	197
Cromo	mg Cr/Kg	< 0,125	6,98 ± 1,94	90
Mercurio	mg Hg/Kg	< 0,025	< 0,025	0,486
Plomo	mg Pb/Kg	< 0,5	8,75 ± 1,43	6,12
Humedad	%	92,6	77,7 ± 6,4	—
Granulometría 2 mm	%	2,81	6,06 ± 0,82	—
Granulometría 1 mm	%	4,238	9,47 ± 0,46	—
Granulometría 500 um	%	8,867	19,25 ± 2,09	—
Granulometría 212 um	%	17,3	31,51 ± 0,85	—
Granulometría 125 um	%	33,24	17,03 ± 0,51	—
Granulometría 63 um	%	19,56	11,16 ± 2,81	—
Granulometría < 63 um	%	13,99	5,52 ± 0,75	—

Laguna cabo negro

En la siguiente tabla, se presentan los valores promedio (más menos un error estándar) para los parámetros de calidad de agua medidos en laboratorio, para la campaña de verano como invierno en la Laguna Cabo Negro. En esta se puede observar que los hidrocarburos, el cadmio, el mercurio y el plomo estuvieron en ambas campañas por debajo de los límites de detección,

mientras que, en el caso del nitrato, el nitrito y el ortofosfato, esta condición se observó solo en una campaña. Ningún parámetro analizado supera los límites establecidos en la NCh 1333.

Parámetro		Unidad	Verano	Invierno	Límite NCh 1333/Of.78
Físicoquímicos	pH	unidad de pH	7,375 ± 0,12	6,295 ± 0,09	6-9 unidad pH
	SDT	mg/L	999,5 ± 14,5	398 ± 56	500 a 1000 mg/L
	SST	mg/L	835,5 ± 624,5	318,5 ± 88,5	-
Nutrientes	Amonio	mg N/L	0,065 ± 0,005	0,14 ± 0,01	-
	Carbono orgánico total	mg/L	1,009 ± 0,021	70,75 ± 0,55	-
	Clorofila a	mg/m3	62 ± 52	60,9 ± 7,3	-
	Fósforo	mg P/L	0,625 ± 0,065	0,52 ± 0,32	-
	Hidrocarburos	mg/L	< 0,5	< 0,5	-
	Nitrato	mg N/L	< 0,2	0,5 ± 0,1	-
	Nitrito	mg N/L	22 ± 1,9	< 0,03	-
	Nitrógeno total	mg N/L	43,25 ± 11,75	6,2 ± 0,7	-
	Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	21,27 ± 13,63	5,7 ± 0,6	-
	Ortofosfato	mg P/L	2,4 ± 0,1	< 0,2	-
Metales	Arsénico	mg As/L	0,006 ± 0,001	0,006 ± 0,003	0,1 mg As/L
	Cadmio	mg Cd/L	< 0,002	< 0,002	0,01 mg Cd/L
	Cinc	mg Zn/L	0,401 ± 0,074	0,183 ± 0,05	2 mg Zn/L
	Cobre	mg Cu/L	0,283 ± 0,002	0,134 ± 0,002	0,2 mg Cu/L
	Mercurio	mg Hg/L	< 0,001	< 0,001	0,001 mg Hg/L
	Plomo	mg Pb/L	< 0,02	< 0,02	5 mg Pb/L
Macroelementos	Calcio	mg Ca/L	49,45 ± 1,15	26,8 ± 0,8	-
	Cloruro	mg Cl/L	438 ± 23	151 ± 3	1
	Magnesio	mg Mg/L	28,25 ± 1,65	13,75 ± 0,25	-
	Potasio	mg K/L	10,81 ± 1,1	6,04 ± 0,3	-
	Sílice	mg SiO2/L	10,68 ± 2,52	17,5 ± 1,3	-
	Sodio	mg Na/L	148 ± 5	70 ± 2,5	-
	Sulfatos	mg SO4/L	104,1 ± 5,9	66,5 ± 0,2	250 mg SO4/L

*SDT: Sólidos disueltos totales, SST: Sólidos suspendidos totales.

En la siguiente tabla, se presentan los valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Cabo Negro. Los cuadros destacados en naranja sobrepasan los límites PEL de la norma canadiense de calidad de sedimentos acuáticos continentales, mientras que en verde se presentan los valores por debajo de los límites de detección

Parámetro	Unidad	Verano	Invierno	PEL
Arsénico	mg As/Kg	2,99 ± 2,97	1,66 ± 0,67	17
Cadmio	mg Cd/Kg	1,22 ± 1,02	1,48 ± 0,19	3,5
Cinc	mg Zn/Kg	156,78 ± 61,22	29,39 ± 1,9	315
Cobre	mg Cu/Kg	75,84 ± 48,57	14,03 ± 1,62	197
Cromo	mg Cr/Kg	55,54 ± 32,74	5,8 ± 1,11	90
Mercurio	mg Hg/Kg	< 0,025	< 0,025	0,486
Plomo	mg Pb/Kg	14,82 ± 12,67	2,75 ± 0,38	6,12
Humedad	%	54,55 ± 35,25	6,11 ± 1,81	—
Granulometría 2 mm	%	19,07 ± 17,35	11,16 ± 0,57	—
Granulometría 1 mm	%	13,44 ± 9,73	25,94 ± 4,24	—
Granulometría 500 um	%	10,1 ± 2,81	34,23 ± 7,42	—
Granulometría 212 um	%	11,33 ± 1,23	13,4 ± 1,68	—
Granulometría 125 um	%	13,23 ± 3,64	8,83 ± 0,69	—
Granulometría 63 um	%	17,5 ± 12,54	3,98 ± 1,05	—
Granulometría < 63 um	%	15,33 ± 12,48	2,48 ± 0,31	—

En relación con la dinámica estacional de las lagunas, el estudio fue actualizado en el marco de la Adenda Complementaria (Anexo IV-3, Actualización de la Caracterización de

Limnología y Humedales). En relación a dicho estudio se desprenden los siguientes resultados: Durante la campaña de verano (marzo 2024), representativa de una condición seca, se registraron mayores valores de temperatura en la columna de agua, así como concentraciones más altas de sólidos disueltos, salinidad y conductividad eléctrica respecto de la campaña de invierno. En la laguna Temporal, específicamente, se observó una disminución en la concentración de oxígeno disuelto y un descenso del potencial redox, alcanzando valores negativos en la estación estival. Esta condición se explica por las características geomorfológicas de la laguna, al ser de menor tamaño que las otras dos, estar localizada en la parte baja de la cuenca y encontrarse encajonada por el relieve y la vegetación, lo que limita la acción del viento sobre la mezcla de la columna de agua. Estas condiciones favorecen la acumulación de materia orgánica y la ocurrencia de procesos reductivos. En conjunto, estas variaciones confirman la existencia de una dinámica estacional en los cuerpos de agua del área de estudio, determinada por la interacción entre los factores climáticos y las condiciones geomorfológicas locales.

En relación a la red de drenaje del área de estudio, esta fue determinada a partir de la cartografía disponible, incluyendo el Modelo de Elevación Digital (DEM) y la topografía del proyecto, cartas del Instituto Geográfico Militar (IGM) y la red hidrográfica de la Dirección General del Agua (DGA).

Asimismo, se generó una red de drenaje complementaria utilizando el DEM Alos Palsar (30 m), un Modelo Digital del Terreno (MDT) de 1 m/píxel y la interpretación de ortoimágenes (SAI, 2021), lo que permitió identificar esteros, quebradas y otros cuerpos de agua presentes en la zona de las obras del proyecto (Anexo V-10: Actualización Línea de Base Hidrología). Esta información se ilustra en la Figura 22

Para la delimitación detallada, se definió la sub-subcuenca de la Laguna Cabo Negro y la red de drenaje asociada. La Laguna Cabo Negro constituye el principal cuerpo de agua de la zona, recibiendo la mayor parte de los aportes por escorrentía desde el suroeste y, en menor medida, de la zona del proyecto. Asociadas a esta red se encuentran la Laguna 1 (Temporal) y la Laguna 4 (Temporal), cuya microcuenca y red de drenaje local se presentan en la siguiente figura

Adicionalmente, la definición de la red de drenaje fue verificada mediante inspección visual de imágenes satelitales (Google Earth) y corroborada en terreno durante una visita realizada en mayo de 2024, coincidiendo con la época de mayor precipitación según los promedios mensuales de estaciones meteorológicas cercanas.

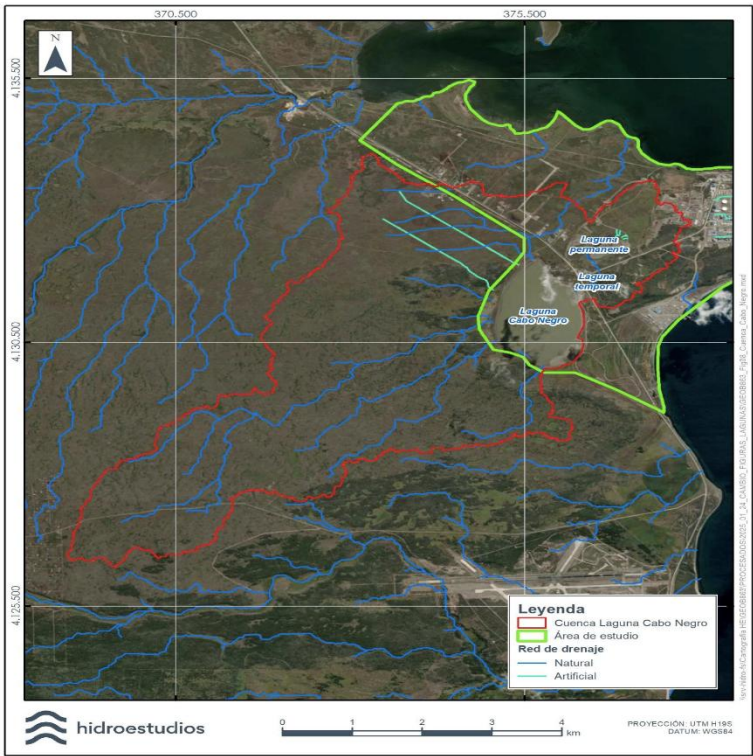


Figura 22: Cuenca endorreica Cabo Negro (extraída de Anexo V-9: Actualización Línea de Base Hidrogeología)

15.1.9.5. Observación 9.5:

Sobre el paisaje:

2.1 La planta de Cabo Negro estará asociada a la fuente de energía que proviene de Faro del Sur, por ejemplo, y el transporte de la producción final deberá entregarse vía puerto.

El paisaje impacta sobre las personas locales y también sobre otras actividades productivas tradicionales como es el turismo.

Solicito que el titular evalúe impactos sinérgicos sobre el paisaje sobre el paisaje considerando los proyectos de abastecimientos de energía y de infraestructura portuaria e indique cuáles serán las medidas de mitigación asociadas.

2.2 Sobre el Área de estudio y Área de Influencia (AI) del proyecto se observa que:

El Área de Influencia de suelo, sólo considera 2 m de buffer en tuberías y 3m de caminos y obras lineales; el AI marina, sólo superficie de 0,062 hectáreas de concesión marítima para las obras de aducción en la Bahía Laredo; no se considera existencia de un AI en el componente marino; AI fauna terrestre, sólo considera área emplazamiento y 3 m buffer obras lineales; AI Paisaje, cuencas visuales de los 5 puntos de observación (PO1, PO2, PO3, PO4, PO5) identificados del Proyecto, todos los cuales se ubican en la Ruta 9 N, pero no considera paisaje desde tránsito marítimo.

Se solicita al titular ampliar las áreas de influencia y hacer análisis de cuenca visual desde las rutas de navegación.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.9.5.1. Respuesta a observación:

Solicito que el titular evalúe impactos sinérgicos sobre el paisaje sobre el paisaje considerando los proyectos de abastecimientos de energía y de infraestructura portuaria e indique cuáles serán las medidas de mitigación asociadas.

Respecto al punto 2.1 de la observación, se puede indicar que a partir de la identificación de otros proyectos con RCA y de las áreas de influencia definidas para el presente Proyecto, se determinó que podría existir sinergia en las siguientes componentes ambientales: calidad del aire, ruido y vibraciones, y vialidad. Se descartó la sinergia con las demás componentes caracterizadas para el proyecto debido a la falta de interacción con las áreas de influencia entre los proyectos o porque la suma de las interacciones no genera una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales. Para mayor entendimiento, si bien, las áreas de influencia de paisaje de ambos proyectos, se cruzan específicamente en base a una obra en específico (la línea de transmisión soterrada), es relevante indicar, que dicha obra, no será visible para un observador cualquier cuando se encuentre soterrada, por ende, no se genera una suma de impacto por este factor generador de impacto para el componente paisaje. Con respecto a la infraestructura portuaria, es necesario indicar que el proyecto, no considera ninguna, obra, parte o acción en ningún muelle o puerto, no ende, no se generará un impacto sinérgico con dichas obras. Adicionalmente, se le indica al observante que en base al análisis de paisaje realizado en el proyecto “Planta de Combustible”, se concluyó que hay atributos biofísicos que le otorgan una calidad baja y media al área del proyecto, por ende, el área de emplazamiento no posee un valor paisajístico, que le otorguen una calidad que la hace única y representativa, toda vez que es un área con una alta intervención industrial. Conforme con lo anterior, se concluye que el Proyecto en conjunto al Proyecto Parque Eólico Faro del Sur e infraestructura marítima, no generará impactos significativos en paisaje, por tanto, tampoco se originan medidas de mitigación para este componente.

De acuerdo con esto, incorpora el análisis sinérgico y acumulativo (ver capítulo VI y Anexo VI-6 de la adenda complementaria) donde se describe el efecto sinérgico con los proyectos con RCA favorable y también con los proyectos en tramitación ambiental antes del ingreso del Proyecto al SEIA, considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, su integración se consideró en conformidad a lo señalado en la guía “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA” la cual indica que se deben incluir los proyectos que son parte de la cadena de valor para determinar la condición más desfavorable.

2.2 Sobre el Área de estudio y Área de Influencia (AI) del proyecto se observa que:

El Área de Influencia de suelo, sólo considera 2 m de buffer en tuberías y 3m de caminos y obras lineales; el AI marina, sólo superficie de 0,062 hectáreas de concesión marítima para las obras de aducción en la Bahía Laredo; no se considera existencia de un AI en el componente marino; AI fauna terrestre, sólo considera área emplazamiento y 3 m buffer obras lineales; AI Paisaje, cuencas visuales de los 5 puntos de observación (PO1, PO2, PO3, PO4, PO5) identificados del Proyecto, todos los cuales se ubican en la Ruta 9 N, pero no considera paisaje desde tránsito marítimo.

Se solicita al titular ampliar las áreas de influencia y hacer análisis de cuenca visual desde las rutas de navegación.

Respecto al punto 2.2 de la observación, se señala al observante que el titular adjunta en el anexo IV de la Adenda, las áreas de influencia rectificadas (link:

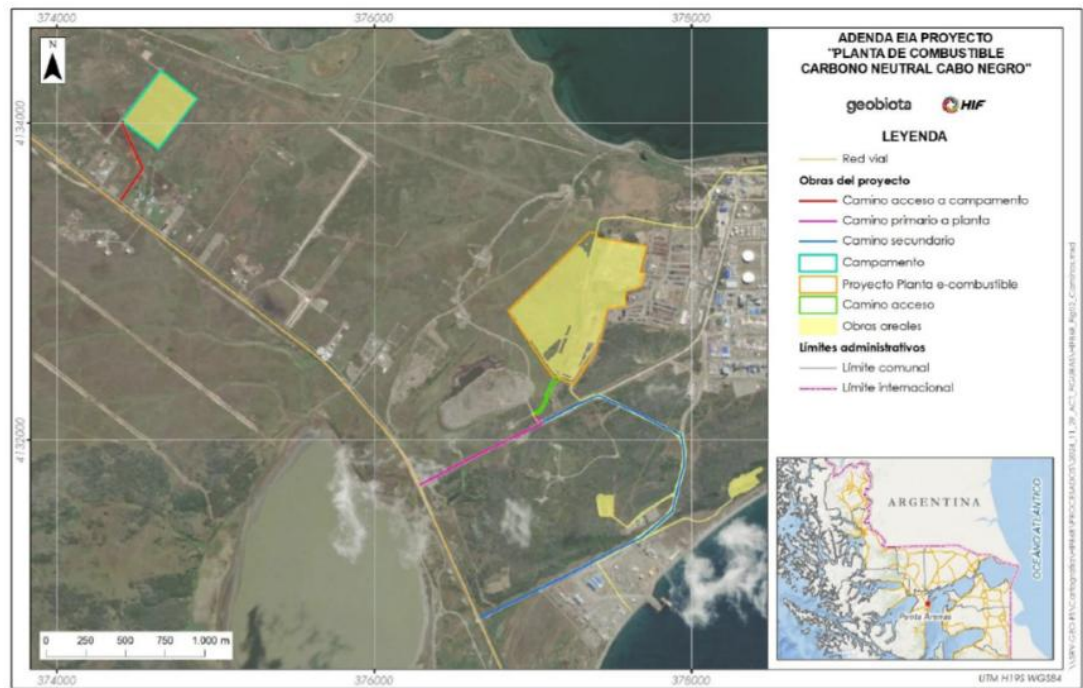
https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/IV._Area_Influencia.rar) y el Anexo V de la Adenda complementaria, una actualización de las áreas de influencias del proyecto (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/V_Determinacion_AI.zip). No obstante, y en base a la solicitud del observante, en ampliar las áreas de influencia, se indica que las áreas de influencia deben estar debidamente justificadas y no necesariamente se deben “ampliar”. Al respecto, se debe tener claro que la delimitación del área de influencia debe abarcar la superficie donde se extiende el impacto y se termina donde la condición con proyecto se iguala a la condición de línea base, es decir, donde el impacto del proyecto es nulo o imperceptible. Sumado a lo anterior, se deben tener presente los criterios descritos en la Guía “Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental” (SEA, 2017), a saber, se presentan algunos:

- Criterio 1. El Área de Influencia (AI) corresponde al área o espacio geográfico de donde se obtiene la información necesaria para predecir y evaluar los impactos en los elementos del medio ambiente.
- Criterio 13. El AI se debe definir y justificar para cada elemento afectado del medio ambiente. Por lo anterior, cada elemento del medio ambiente comprende su propia AI, en donde las distintas áreas pueden o no coincidir. Para determinar el AI también se debe considerar el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras o acciones del proyecto o actividad.
- Criterio 14. El AI se debe definir y justificar tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre los elementos afectados. Esto quiere decir que en la determinación del AI, la extensión del espacio geográfico se debe acotar a aquel donde potencialmente podrían presentarse impactos significativos y no necesariamente cualquier impacto. Lo anterior no obsta a que una vez realizada la predicción y evaluación de impactos el AI antes determinada comprenda impactos significativos y no significativos.

Al respecto, cabe señalar que la Guía “Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental” (SEA, 2017), describe un total 21 criterios sobre al área de influencia en el contexto de la evaluación de impacto ambiental.

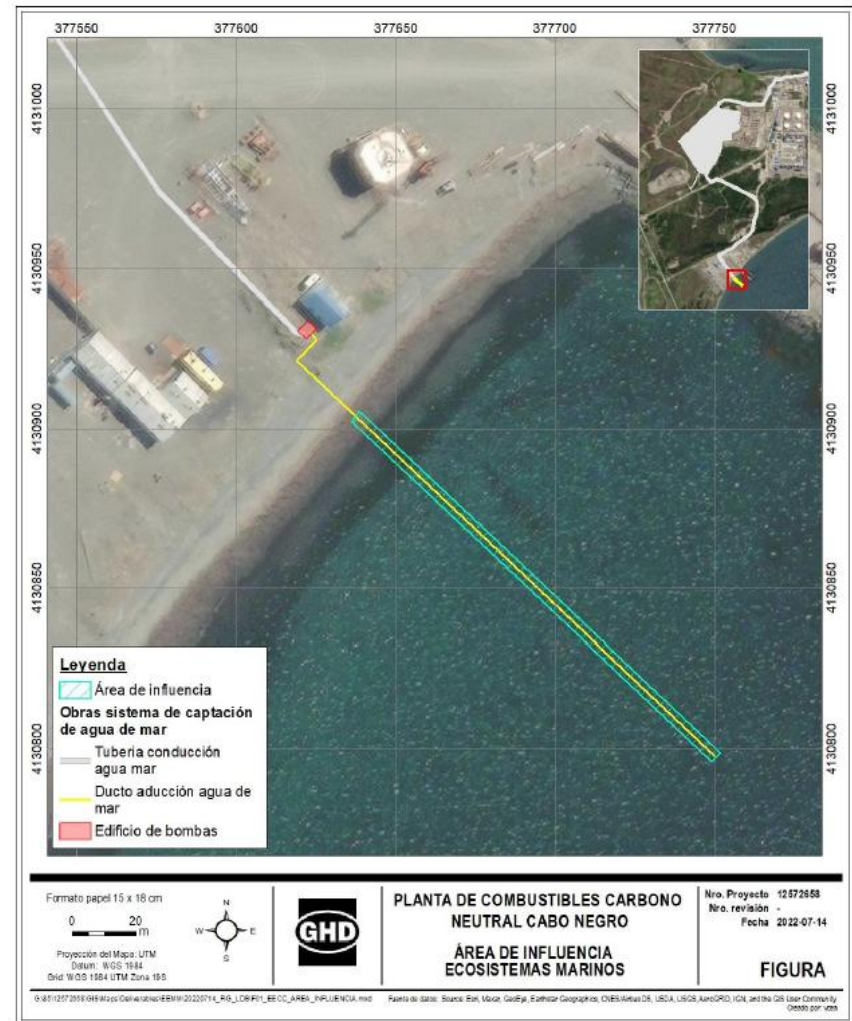
Por consiguiente, en base a las áreas de influencias señaladas por el observante, se indica que:

- Área influencia de suelo: Para el componente ambiental Suelo, se indica que los potenciales impactos adversos a considerar en la definición de su Área de Influencia, que contemplan la pérdida de suelo y/o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes. Conforme a lo anterior, para la presente componente, el Área de Influencia se define como la superficie donde tendrán lugar las obras, desarrollo, partes y acciones del Proyecto, es decir, el área donde se realizarán los potenciales impactos que pueden generar impactos sobre el componente suelos y que son originadas en fase de construcción, operación y/o cierre, por lo tanto los buffers de protección indicados son considerados adecuados para resguardar las áreas de intervención de las partes y obras del proyecto respecto al componente suelos, como se puede visualizar a continuación:



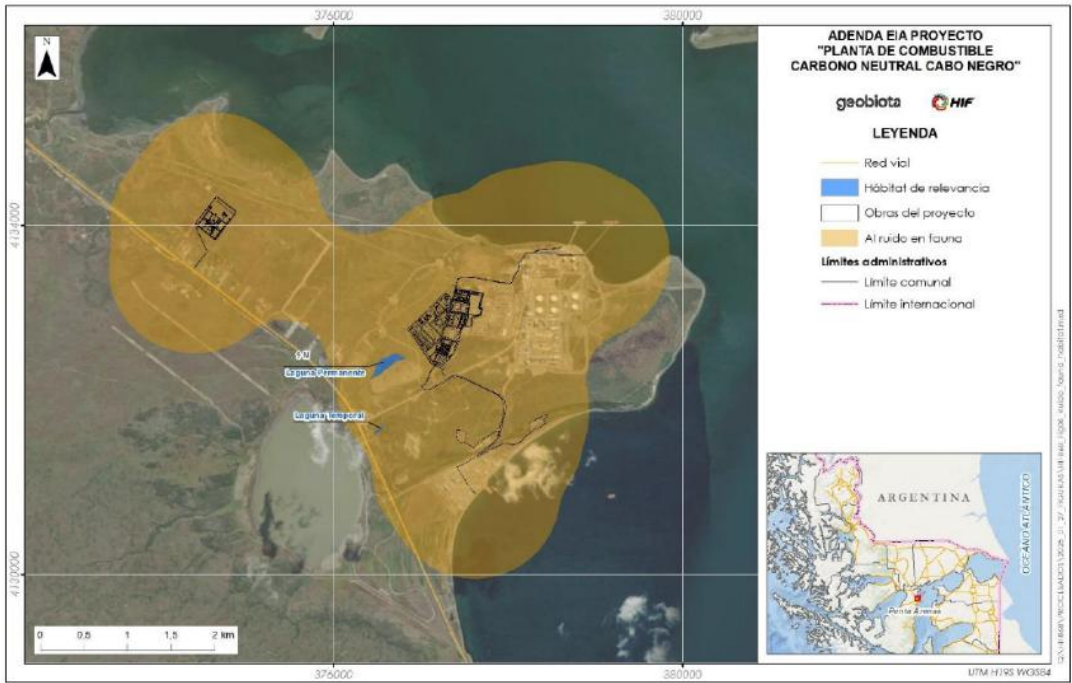
- Área de influencia de medio marino: De acuerdo con la identificación de los Factores Generadores de Impacto la única obra en el medio costero corresponde a la construcción y operación de la tubería de aducción de agua en la Bahía Laredo, por tanto, la construcción de la tubería podría generar una alteración en los sólidos suspendidos en la columna de agua y la captación de agua, podría generar una disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton, por ende, la delimitación del área de influencia, es acotada a solo las obras, como se puede visualizar a continuación:

Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



- Área de influencia de fauna terrestre. Para este componente, se debe mencionar que en adenda se amplió el área de influencia, debido a que se identificaron todos los factores generadores de impactos, que tendrían impactar potencialmente este componente. En este sentido, se delimitó el área de influencia, en base, al efecto funcional sobre la vegetación y los hábitats vegetacionales y la superficie de dispersión de las emisiones de ruido, es decir, se consideró la extensión geográfica en donde se identifica una diferencia entre los niveles estimados de ruido con proyecto y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentra fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su unificación reproducción o alimentación. A continuación se presenta el área de influencia del componente fauna.

Figura IV-5. Área de Influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



- Área de influencia de paisaje: en relación a la solicitud de hacer análisis de cuenca visual desde las rutas de navegación, se indica al observante que en base a la “Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA” indica que se deben tener puntos de observación, cuando los proyectos se emplacen en el borde costero o en el mar. En este caso en particular, se debe indicar que solo se contempla en el mar la instalación y operación de una tubería de aducción, la cual no es visiblemente para un observador, ya que está sumergida en el mar. Sin embargo, también contemplará una sala de bomba que se ubicará en el borde costero, sin embargo, el lugar donde se emplaza esta sala de bomba, se ubica en un sector industrial, altamente intervenido, por ende, en base a los análisis presentados en el EIA, carece de tener un valor paisajístico que sea único y representativo y por ende, no se requiere un análisis de cuenca visuales desde el mar.

15.1.9.6. Observación 9.6:

Sobre el Área Marina

1 El proyecto señala que el único impacto sobre el área marina -que clasifica como no significativo- sería en la columna de agua debido a la construcción de la tubería de captación de agua de mar provocando resuspensión de suelo marino y alteración de zooplancton durante operación.

Obvia por completo algún impacto sobre los mamíferos marinos que transitan continuamente por el estrecho; también subestima el área de influencia de las aves, especialmente las migratorias.

El Estrecho de Magallanes es un área de importancia para mamíferos marinos y aves. Cualquier actividad industrial en la zona afectará su distribución por especie y abundancia.

Se solicita al titular reconocer y dimensionar el impacto que tendrá este proyecto en el medio marino considerando la cadena productiva total y no solo la planta de Cabo Negro. Además, se solicita presentar protocolo para minimizar el impacto, restaurar si es necesario.

2 El Capítulo 2 plantea que, “...en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, según corresponda”.

A su vez, para la evaluación de impactos asociada al componente Aves y Mamíferos Marinos solo es considerada como única parte u obra del Proyecto a construir y operar en Bahía Laredo la cañería de aducción de agua de mar, la que estará aledaña al muelle existente de propiedad de ENAP.

Como consecuencia de esta única consideración, entre los impactos para este componente se identifican: “EM-01 Alteración de la concentración de sólidos suspendidos de columna de agua” y “EM-02 Disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton (especies comerciales)” (Cap-4 Tabla 4-15 Identificación de Impactos asociados al Proyecto) PROBLEMA.

La producción y exportación del e-combustible ocasionará un aumento en el tráfico marítimo y ello, a su vez, podría derivar en un impacto sobre la comunidad de aves y mamíferos marinos, situación que no es considerada ni evaluada por el Estudio.

En base a lo anterior, se considera necesario que el titular del proyecto amplíe su alcance considerando que la puesta en marcha del mismo implicará un mayor flujo de embarcaciones con un impacto que va más allá de la descarga del combustible en los Puertos indicados.

En específico, se solicita al titular incorporar en su evaluación ambiental:

1) la ruta de navegación de las embarcaciones que exportarán el e-combustible (considerando el terminal de Cabo Negro y Puerto Mardones), especificando el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el e-combustible indicando ¿En cuánto aumentará la frecuencia mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual? El titular también debe especificar la velocidad de transporte de las embarcaciones.

2) Ampliar la línea base de aves y mamíferos marinos, al menos considerando las cuatro estaciones del año. Cabe mencionar que la línea base presentada por el titular (Cap. 3.12) sólo incluye una campaña de otoño y de primavera, lo cual resulta insuficiente para determinar la riqueza, distribución y abundancia de la fauna marina característica del ambiente subantártico.

3) Evaluar el impacto del incremento del tráfico marítimo sobre las comunidades de aves y mamíferos marinos.

4) en base a los resultados anteriores, establecer medidas de mitigación y un programa de monitoreo estacional para el componente aves y mamíferos marinos.

Considerando que el destino de la producción del e-metanol y e-gasolina será el Terminal Cabo Negro (muelle 2 y 1, respectivamente) y el de la producción de e-Gl será el Puerto Mardones, pregunto:

¿cuál será el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el combustible?

¿En cuánto aumenta la frecuencia mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual?

¿cómo afecta ello a las comunidades de aves y mamíferos marinos?

¿Cuál será la velocidad de las embarcaciones?

3 a. El proyecto señala en su resumen ejecutivo que: “La planta de e-Combustibles tendrá una capacidad de planta de producción de e-Metanol de 173.600 ton/año.

El e-Metanol destinado para comercialización será bombeado desde los tanques de almacenamiento hasta el barco de destino que se ubicará en el Muelle N°2 del Terminal Cabo Negro, mediante tuberías de conducción.”

Para la ejecución de este flujo de bombeado, pregunto:

¿se tiene considerada alguna modificación o adaptación logística y/u operativa al terminal indicado?

De ser así, pregunto: ¿cuál es el alcance y características de las obras a ejecutar?, ¿comprende modificaciones al entorno?

3 b. El proyecto también menciona el uso de Puerto Mardones para la exportación de sus productos finales. Sin embargo, este recinto portuario no posee las condiciones de infraestructura para el adecuado tratamiento y estiba de la carga referida. A partir de esta constatación, la empresa debe aclarar: ¿cuál es el impacto en la viabilidad del proyecto el no contar con condiciones logísticas adecuadas?

En la misma línea, es pertinente saber si acaso hay aprobación y fondos disponibles contemplados para el desarrollo del terminal Mardones, así como dilucidar si hay algún plan para albergar instalaciones portuarias en San Gregorio y Porvernir. De ser así, pedimos informar la naturaleza de las obras a ejecutar y quién las ejecutará.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.9.6.1. Respuesta a observación:

1 El proyecto señala que el único impacto sobre el área marina -que clasifica como no significativo- sería en la columna de agua debido a la construcción de la tubería de captación de agua de mar provocando resuspensión de suelo marino y alteración de zooplankton durante operación.

Obvia por completo algún impacto sobre los mamíferos marinos que transitan continuamente por el estrecho; también subestima el área de influencia de las aves, especialmente las migratorias.

El Estrecho de Magallanes es un área de importancia para mamíferos marinos y aves. Cualquier actividad industrial en la zona afectará su distribución por especie y abundancia.

Se solicita al titular reconocer y dimensionar el impacto que tendrá este proyecto en el medio marino considerando la cadena productiva total y no solo la planta de Cabo Negro. Además, se solicita presentar protocolo para minimizar el impacto, restaurar si es necesario.

Respecto al punto 1 de lo observado, en atención a la observación planteada, y en base a que introduce diferentes temas evaluados, se entrega la siguiente respuesta estructurada por temas:

Definición del área de influencia y ecosistema medio marino:

El área de influencia del proyecto para medio marino, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto, y el objeto de protección correspondiente.

En este sentido, es relevante mencionar que para identificar los potenciales impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claro aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impacto (FGI) son aquellos elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son identificables en cada una de las fases del proyecto (Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para

la evaluación de los impactos ambientales SEA, 2023).

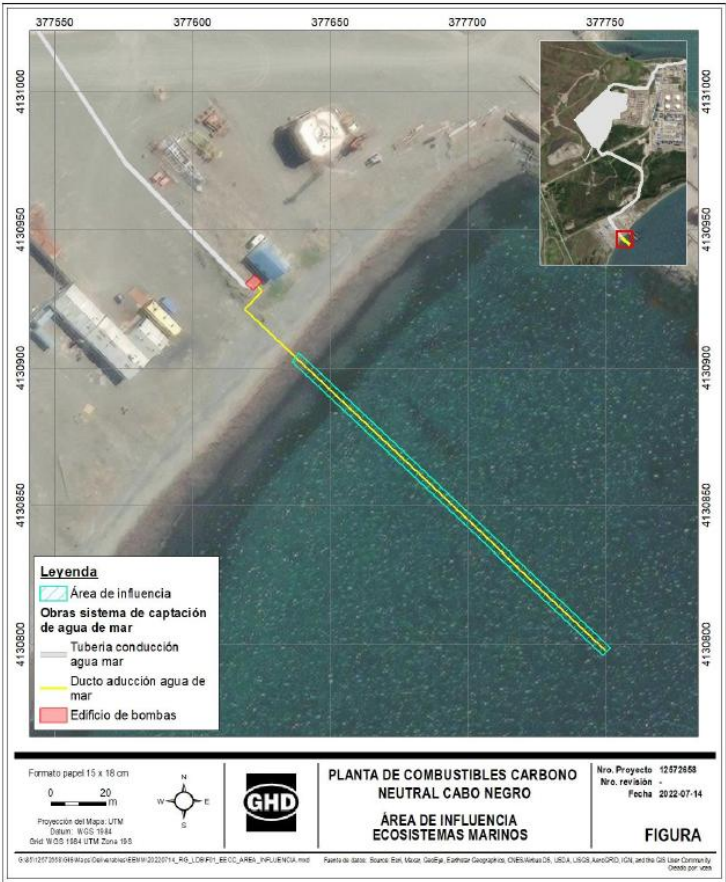
Por tanto, en el entendido que la observación hace alusión al ecosistema marino, se aclara que el FGI del proyecto en dicho sistema es:

- La construcción y operación de un sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente.

Al respecto, se indica que el proyecto no considera descargar ningún residuos, salmuera o contaminantes al mar. En el mismo tenor, se aclara que el proyecto no considera ningún a otra obra en el mar, ni la construcción, ni operación de un muelle o puerto. Por tanto, tampoco considera el transporte marítimo como una obra, parte y acción del mismo.

En base a lo anterior, se justifica que el área de influencia se determinó en base a los FGI, es decir, la construcción de la tubería podría generar una alteración en los sólidos suspendidos y que la operación de la tubería de captación de agua, podría generar una disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton, por ende, la delimitación del área de influencia es acotada a solo las obras, como se puede visualizar a continuación:

Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



Definición del área de influencia y fauna terrestre.

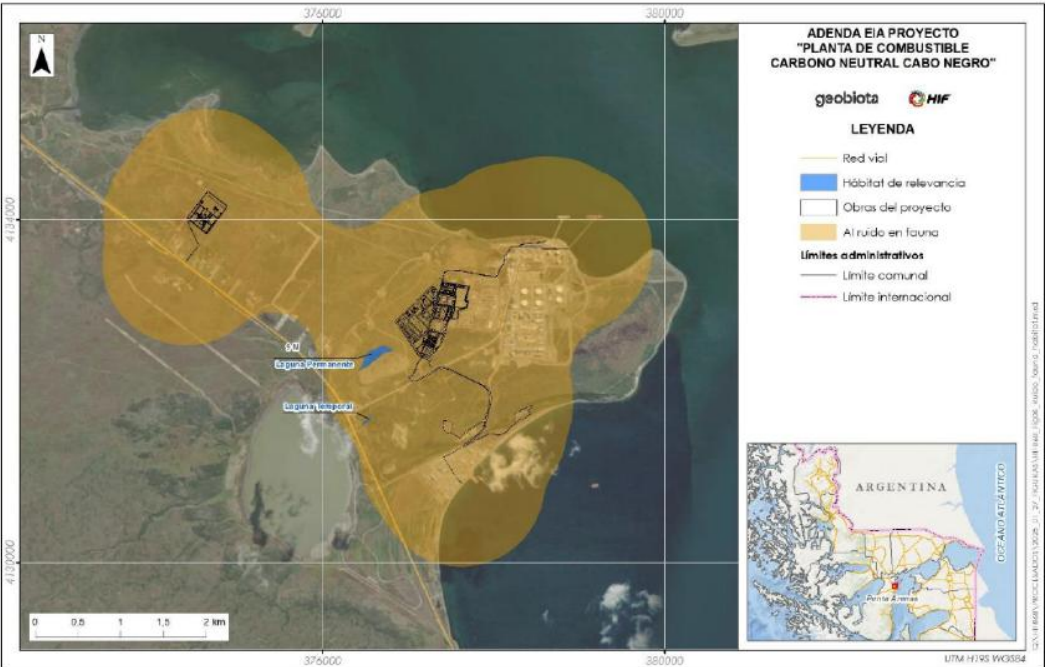
En consideración que se entiende que la preocupación del observante también es el objeto de protección, fauna terrestre, específicamente aves. Se indica que el área de influencia para este componente, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto.

Considerando lo anterior, los factores generadores de impactos de generar un impacto potencial sobre el componente fauna son:

- Superficie delimitada por los límites de las partes y obras del Proyecto que dicen relación con las distintas actividades que implican despeje y remoción de vegetación y que podría generar una pérdida de hábitat para fauna.
- Superficie de dispersión de las eventuales emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generadas por el Proyecto principalmente durante la etapa de construcción, que podría alterar los la vegetación y por ende, también los hábitat de fauna.
- Emisiones de ruido, generadas en las etapas del proyecto y que podría generar un impacto funcional en las especies.

Por tanto, en base a los FGI, el área de influencia de fauna se extiende hasta donde los impactos son factibles de percibir, es decir, área de intervención propiamente tal, y hasta donde se igualan los niveles de emisión de ruido generados por las actividades de cada fase a la condición basal y hasta donde se dispersa el MPS, más allá de este límite, no es factible percibir efectos del Proyecto, tal como se visualiza a continuación.

Figura IV-5. Área de Influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



A base a lo anterior, se identificaron los factores generadores de impactos del proyecto y en base a ellos se definieron las áreas de influencia para los distintos componente ambientales y en las definiciones y criterios para la delimitación y justificación del área de influencia, se indica: En términos generales, las AI se extenderán desde el punto o área de ubicación de los factores generadores de impacto del proyecto o actividad, hasta el extremo geográfico donde ya no es posible detectar la alteración. Es decir, en el límite del AI, la condición ambiental se iguala a la situación base o sin proyecto y, por lo tanto, ya no será posible percibir el impacto, esto en consideración de la mayor capacidad de operación del proyecto y la condición ambiental más desfavorable (Guía Áreas De Influencia En Ecosistemas Terrestres, 2024, link: <https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-y-criterios/guia-areas-de-influencia-en-ecosistemas-terrestres>)

Fauna marina y avifauna protegida:

Respecto a la preocupación por la fauna marina, se informa que el titular realizó caracterizaciones ambientales del medio marino a través de campañas de terreno en invierno de 2021, verano de 2021 y verano de 2024, abarcando así períodos de máxima y mínima actividad biológica. Los resultados de dichas campañas no registraron la presencia de pingüinos de Magallanes ni de cetáceos en el área de influencia definida. En base a esta información, y considerando que el Proyecto no presenta partes, obras, acciones que se emplacen en áreas de reproducción ni en rutas de alimentación identificadas, se concluye que no se generan impactos significativos sobre estas especies. No obstante, se indica que la construcción y operación del sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual

consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente, es el único factor generador de impacto del proyecto, en el medio marino, por ende, entendiendo la preocupación del observante, también se indica que durante la construcción de esta obra se monitoreará a el Pingüino de Magallanes, para evitar afectación en base a esta acción puntal, que durará aproximadamente 11 semanas.

Evaluar la actividad productiva total:

En este sentido, es importante mencionar al observante, que el alcance del presente Proyecto no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, que pudieran afectar área de importancia para mamíferos marinos y aves en el Estrecho de Magallanes.

Para mayor entendimiento, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”, Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA: “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023).

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, en necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Sin embargo, es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera solo el transporte de productos desde la Planta de Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, mientras que la operación de los puertos y transporte marítimo asociado a estos, no es parte del proyecto evaluado.

Además, se solicita presentar protocolo para minimizar el impacto y restaurar si es necesario.

Cabe indicar, que el proyecto contempla Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus).

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus)
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.

Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

2 El Capítulo 2 plantea que, “...en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, según corresponda”.

A su vez, para la evaluación de impactos asociada al componente Aves y Mamíferos Marinos solo es considerada como única parte u obra del Proyecto a construir y operar en Bahía Laredo la cañería de aducción de agua de mar, la que estará aleadaña al muelle existente de propiedad de ENAP.

Como consecuencia de esta única consideración, entre los impactos para este componente se identifican: “EM-01 Alteración de la concentración de sólidos suspendidos de columna de agua” y “EM-02 Disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton (especies comerciales)” (Cap-4 Tabla 4-15 Identificación de Impactos asociados al Proyecto) PROBLEMA.

La producción y exportación del e-combustible ocasionará un aumento en el tráfico marítimo y ello, a su vez, podría derivar en un impacto sobre la comunidad de aves y mamíferos marinos, situación que no es considerada ni evaluada por el Estudio.

En base a lo anterior, se considera necesario que el titular del proyecto amplíe su alcance considerando que la puesta en marcha del mismo implicará un mayor flujo de embarcaciones con un impacto que va más allá de la descarga del combustible en los Puertos indicados.

En específico, se solicita al titular incorporar en su evaluación ambiental:

- 1) la ruta de navegación de las embarcaciones que exportarán el e-combustible (considerando el terminal de Cabo Negro y Puerto Mardones), especificando el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el e-combustible indicando ¿En cuánto aumentará la frecuencia mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual? El titular también debe especificar la velocidad de transporte de las embarcaciones.
- 2) Ampliar la línea base de aves y mamíferos marinos, al menos considerando las cuatro estaciones del año. Cabe mencionar que la línea base presentada por el titular (Cap. 3.12) sólo incluye una campaña de otoño y de primavera, lo cual resulta insuficiente para determinar la riqueza, distribución y abundancia de la fauna marina característica del ambiente subantártico.
- 3) Evaluar el impacto del incremento del tráfico marítimo sobre las comunidades de aves y mamíferos marinos.
- 4) en base a los resultados anteriores, establecer medidas de mitigación y un programa de monitoreo estacional para el componente aves y mamíferos marinos.

En lo correspondiente al acápite 1) del punto 2 de lo observado: En base a la solicitud del observante de incluir las rutas de navegación en la evaluación ambiental, se indica que le indica que el alcance del presente Proyecto no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, por ende, no se puede incluir las rutas de navegación de la evaluación ambiental. Al respecto solo le puede indicar que, el transporte marítimo, será realizado por un tercero que cuente con las autorizaciones para realizar dicha actividad, el cual deberá operar por las rutas marítimas comerciales establecidas y cumpliendo con las normativas y regulaciones nacionales e internaciones correspondientes. Asimismo, es relevante aclarar que el Proyecto no considera obras adicionales a las indicadas en el Capítulo 1, Descripción del Proyectos del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) como un puerto, un muelle o ningún tipo de obra portuaria, donde el titular declara expresamente que la Planta de Combustible no considera obras en territorio marítimo asociados a la exportación de Gasolina, metanol y GL.

Para mayor entendimiento, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”, Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA: “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023).

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, en necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y

almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Sin embargo, es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera solo el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, mientras que la operación de los puertos y transporte marítimo asociado a estos, no es parte del proyecto evaluado.

Por todo lo anterior, no se especifica el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el e-combustible como tampoco la velocidad de transporte de las embarcaciones

En lo correspondiente al acápite 2) del punto 2 de lo observado, en relación con la solicitud de ampliar la línea de base de aves y mamíferos, se informa que, no se ampliaron campañas para las 4 estaciones del año, pero si se complementó para la estación de verano. Por ende, las estaciones de las campañas realizadas, corresponde invierno y primavera de 2021, y verano 2024, tal como se detalla a continuación:

Campaña	Fecha	Referencia expediente
Invierno 2021	1, 3, 4, 6 de julio y 9, 11 y 13 de agosto de 2021	Anexo 3.12 del EIA, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.12_Aves_y_Mamiferos_Marinos.Rev0.pdf
Primavera 2021	8, 12, 16 y 20 de diciembre de 2021	
Verano 2024	11 al 16 de marzo de 2024	Anexo V-4 de la Adenda: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar

Las campañas desarrolladas en verano, primavera e invierno abarcan un rango amplio de condiciones ambientales y biológicas propias del Estrecho de Magallanes, lo que permite contar con una caracterización robusta de las especies objetivo. Cabe señalar que las campañas de verano y primavera coinciden con períodos de alta actividad biológica, mientras que en invierno se registran las adaptaciones de las especies residentes frente a condiciones climáticas extremas. En base a lo mencionado por el observante que las campañas realizadas resultan para determinar la riqueza, distribución y abundancia, se presentan algunos resultados de las campañas realizadas:

Durante las campañas de invierno y primavera de 2021, no se observaron mamíferos marinos vivos en Bahía Laredo, salvo el hallazgo de un cadáver de lobo marino común (*Otaria flavescens*). Se registraron 29 especies de aves (21 en invierno y 27 en primavera), principalmente descansando en una plataforma artificial a 280 m de la costa o sobrevolando el mar. La presencia en la costa fue limitada, destacando el cormorán imperial y la gaviota. Algunas especies como el Yeco, Caranca, Huala y Pimpollo se observaron solo en Cabo Negro (norte), mientras que el Cisne de Cuello Negro y la Coscoroba se encontraron en el sector sur y lagunas de agua de mar. La Tagua estuvo presente únicamente en lagunas, sin registros en el borde costero. Se identificaron 11 especies de aves en categoría de conservación según el RCE: 6 en Preocupación Menor (LC), 1 casi amenazada (flamenco chileno) y 3 vulnerables (Caranca, petrel gigante y caiquén).

En la campaña de año 2024, se determinó una riqueza de 23 especies de aves (sin registro de mamíferos marinos ni de pingüino de magallanes). Se detectaron 11 especies en categoría de conservación: 6 en preocupación menor, 3 vulnerables (caranca, caiquén y petrel gigante) y 2 casi amenazadas (pilpilén y quetru no volador), para mayor detalle revisar las caracterizaciones presentadas en EIA y Adenda, especificadas en la tabla anterior.

Respecto al acápite 3) del punto 2 observado: En base a que el proyecto de la planta de combustible no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, no se evaluó el impacto del incremento del tráfico marítimo por las comunidades de aves y mamíferos marino. Lo anterior, no obsta de que si se evaluaron los impactos potenciales producto factores generados de impacto del proyecto, en el medio marino, correspondiente a la construcción y operación del ducto de captación de agua de mar, que está ubicada en bahía laredo.

Respecto al acápite 4) del punto 2 observado: En base a los resultados anteriores, no se establecen medidas de mitigación. No obstante, el proyecto considera 2 seguimiento en el ecosistema marino:

- Un plan de vigilancia ambiental, con el objetivo de evaluar en el ecosistema marino los rasgos bióticos y abióticos del ecosistema marino pertenecientes a los objetos de protección columna de agua, y sedimentos correspondientes, producto de la operación de la captación de agua de mar. Para revisar el detalle del plan comprometido, ver Anexo X-1- Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda Complementaria (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/X_CAV.zip)

- Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), durante la etapa de construcción del sistema de captación de agua de mar, con el objetivo de monitorear a la especie, ya que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), como se describe a continuación:

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

Considerando que el destino de la producción del e-metanol y e-gasolina será el Terminal Cabo Negro (muelle 2 y 1, respectivamente) y el de la producción de e-Gl será el Puerto Mardones, pregunto: ¿cuál será el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el combustible? ¿En cuánto aumenta la frecuencia mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual? ¿cómo afecta ello a las comunidades de aves y mamíferos marinos? ¿Cuál será la velocidad de las embarcaciones?

En base a la solicitud del observante, se reitera que el alcance del presente Proyecto no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras. Por ende, no se indica el número, frecuencia y velocidad asociado al transporte marítimo. Al respecto solo le puede indicar que, el transporte marítimo, será realizado por un tercero que cuente con las autorizaciones para realizar dicha actividad, el cual deberá operar por las rutas marítimas comerciales establecidas y cumpliendo con las normativas y regulaciones nacionales e internaciones correspondientes. En base a los impactos ambientales, se evalúo en base a los FGI específico del proyecto, donde el transporte marítimo no FGI.

3 a. El proyecto señala en su resumen ejecutivo que: “La planta de e-Combustibles tendrá una capacidad de planta de producción de e-Metanol de 173.600 ton/año.

El e-Metanol destinado para comercialización será bombeado desde los tanques de almacenamiento hasta el barco de destino que se ubicará en el Muelle N°2 del Terminal Cabo Negro, mediante tuberías de conducción.”

Para la ejecución de este flujo de bombeado, pregunto:

¿se tiene considerada alguna modificación o adaptación logística y/u operativa al terminal indicado?

De ser así, pregunto: ¿cuál es el alcance y características de las obras a ejecutar?, ¿comprende modificaciones al entorno?

Respecto al punto 3 a. de la observación, tal como indica el observante, el Metanol destinado para comercialización será bombeado desde los tanques de almacenamiento hasta el barco de destino que se ubicará en el Muelle N°2 del Terminal Cabo Negro. En este sentido, el titular declara en el punto 1.11.1.5 de la descripción de proyecto del EIA que la Planta de Combustible, no considera obras en territorio marítimo asociados a la exportación de metanol, toda vez que el trazado de tubería se proyecta únicamente en territorio terrestre. Por ello, el Proyecto se acoplará a la infraestructura portuaria del Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro, previo acuerdo con el titular del Muelle (ENAP), conforme a la legislación ambiental y sectorial aplicable según sea el caso. Por lo anterior, no contempla modificaciones o adaptaciones logísticas y/u operativas en el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro, toda vez que el Proyecto Planta de Combustible, considera solo la construcción y operación de la tubería desde el estanque de metanol ubicado en el área del proyecto, hasta la unión de la tubería con las instalaciones del muelle, como se visualiza a continuación:



Dado lo anterior, se reitera que el proyecto no contempla modificaciones al entorno ni obras a ejecutar en ningún muelle, debido a que el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro, en cuestión, es una estructura corresponde a una instalación existente que no forma parte de las obras del Proyecto, y que el responsable de su operación es otro titular, en este caso la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP).

3 b. El proyecto también menciona el uso de Puerto Mardones para la exportación de sus productos finales. Sin embargo, este recinto portuario no posee las condiciones de infraestructura para el adecuado tratamiento y estiba de la carga referida. A partir de esta constatación, la empresa debe aclarar: ¿cuál es el impacto en la viabilidad del proyecto el no contar con condiciones logísticas adecuadas?

En la misma línea, es pertinente saber si acaso hay aprobación y fondos disponibles contemplados para el desarrollo del terminal Mardones, así como dilucidar si hay algún plan para albergar instalaciones portuarias en San Gregorio y Porvernir. De ser así, pedimos informar la naturaleza de las obras a ejecutar y quién las ejecutará.

Respecto al punto 3b de lo observado: En cuanto a la viabilidad del proyecto, se realizarán coordinaciones previas con el Puerto para garantizar la disponibilidad de uso de esta infraestructura portuaria. El Puerto Mardones es operado por la Empresa Portuaria Austral, cuyo titular se encargará de mantener la infraestructura y evaluar la factibilidad para gestionar las cargas que lleguen a dicho puerto. En específico, para el presente proyecto, para la exportación de productos finales, solo se ocupará para exportar gas licuado, el cual será transportado mediante isotanques (también conocidos como isocontenedores o contenedores portátiles) desde la planta, en tractocamiones hacia Puerto Mardones. Además, es relevante mencionar que Puerto Mardones está siendo utilizado en la actualidad para la exportación mediante isotanques de la gasolina producida por la Planta piloto (Proyecto Piloto de Descarbonización y Producción de Combustibles Carbono Neutral) aprobada mediante Resolución de Calificación Ambiental (RCA) Resolución Exenta N°58 de 2021 del Servicio de Evaluación Ambiental de la región de Magallanes y la Antártica Chilena, por ende, Puerto Mardones ya tendría las condiciones para recibir isotanques.

En el mismo sentido, se indica que el proyecto no contempla ninguna parte, obra y acción para el desarrollo del terminal Mardones. Al respecto, se debe indicar que el proyecto, ocupará los servicios de este terminal, sin embargo, el responsable de la operación y encargado de

mantener la infraestructura y evaluar la factibilidad para gestionar las cargas que lleguen a dicho puerto, es la Empresa Portuaria Austral, es decir, otro titular distinto que el titular de la Planta de Combustible. En el mismo sentido, el proyecto no considera ninguna parte, obra y acción en las instalaciones portuarias de en San Gregorio y Porvenir

15.1.9.7. Observación 9.7:

Sobre Áreas protegidas y sitios prioritarios:

1 Respecto al punto 3.17 sobre Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios, los límites políticos de las comunas no rigen para los ecosistemas por lo que se deben considerar no solo las comunas de Punta arenas y Laguna blanca, sino que también zonas protegidas de otras comunas colindantes que son área de influencia como es el caso por ejemplo de Bahía Lomas.

La descripción del uso del ecosistema por parte de la fauna que habita en el monumento natural los Pingüinos de Isla Magdalena y Marta es deficiente.

Además, es falso que las especies que habitan estas islas solo se circunscriben al ambiente costero de las mismas. Esto habla de un pobre conocimiento sobre la biología de los pingüinos que son de comportamiento pelágico y que en general solo salen a tierra durante el período reproductivo. Existe vasta literatura para esta descripción. Además, tratándose esta Reserva de un territorio conformado por islas, el ecosistema marino del estrecho que las rodea es fundamental y crucial para su existencia y perpetuación. En ese marco, se solicita al titular identificar el real impacto sobre esta población de Pingüinos de Magallanes considerando la estimación poblacional de la especie y su tendencia a la baja.

Además, se deben considerar otras áreas de influencia con categoría de conservación muy cercanas, que si bien no forman parte de la misma comuna, si tienen influencia sobre el ecosistema marino del Estrecho de Magallanes tales como el sitio Ramsar y santuario de la naturaleza Bahía Lomas, como también las especies de cetáceos y aves que se observan en el estrecho y en zonas colindantes al área del proyecto y que están protegidas por ley en Chile.

Ejemplo: tonina overa, ballena franca austral, ballena sei, chorlo de magallanes, canquén colorado, playero ártico entre otras. Para el Humedal Tres Puentes corrijo que no son 60 las especies que se observan, son muchas más. Existen especies migratorias que lo visitan, además especies en peligro de extinción. El análisis de no afectación del Sitio Prioritario de Bahía Lomas por el factor distancia es muy somero, especialmente considerando las corrientes del Estrecho de Magallanes como también los fuertes vientos, lo que evidentemente puede transportar contaminantes hacia dicho lugar o influir en forma negativa lo que hay que demostrar. En base a esta información se solicita al titular ampliar su Área de Influencia, midiendo su impacto en Áreas Protegidas y Sitios de conservación en base sus objetos de conservación.

2 En el Capítulo 5, n° 5.3.4, d, el titular indica que el área protegida más cercana al Proyecto corresponde al Monumento Natural “Los Pingüinos”, ubicado a 14,5 km , y luego afirma que “el área de intervención del Proyecto no se localiza en o próxima a las áreas protegidas identificadas (...) y que no se identifican posibles afectaciones que puedan generar deterioro o menoscabo en los valores de conservación de las áreas protegidas consideradas en el presente estudio”. Sin embargo, la especie Spheniscus magellanicus, objeto de conservación del Área Protegida Monumento Natural “Los Pingüinos”, es una especie que se traslada diariamente por alimentación más que 14.5 km, -más de 4500 km desde sus colonias en Patagonia hasta la costa central de Brasil y pueden viajar más de 170 km por día (García Borboroglu, 2013)-, por lo que no puede descartarse el impacto sobre su población, y por lo tanto sobre el Área Protegida del que es objeto de conservación.

En ese marco, se solicita al titular:

- 1) ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base,*
- 2) evaluar el nivel de impacto en dicha área protegida y su objeto de conservación en base a esta nueva información, para asegurar que sus impactos no son significativos y*
- 3) presentar un programa de seguimiento ambiental que monitoree los impactos sobre esta especie y permita tomar medidas de mitigación en caso de identificar impactos.*

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.9.7.1. Respuesta a observación:

1 Respecto al punto 3.17 sobre Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios, los límites políticos de las comunas no rigen para los ecosistemas por lo que se deben considerar no solo las comunas

de Punta arenas y Laguna blanca, sino que también zonas protegidas de otras comunas colindantes que son área de influencia como es el caso por ejemplo de Bahía Lomas.

La descripción del uso del ecosistema por parte de la fauna que habita en el monumento natural los Pingüinos de Isla Magdalena y Marta es deficiente.

Además, es falso que las especies que habitan estas islas solo se circunscriben al ambiente costero de las mismas. Esto habla de un pobre conocimiento sobre la biología de los pingüinos que son de comportamiento pelágico y que en general solo salen a tierra durante el período reproductivo. Existe vasta literatura para esta descripción. Además, tratándose esta Reserva de un territorio conformado por islas, el ecosistema marino del estrecho que las rodea es fundamental y crucial para su existencia y perpetuación. En ese marco, se solicita al titular identificar el real impacto sobre esta población de Pingüinos de Magallanes considerando la estimación poblacional de la especie y su tendencia a la baja.

Además, se deben considerar otras áreas de influencia con categoría de conservación muy cercanas, que si bien no forman parte de la misma comuna, si tienen influencia sobre el ecosistema marino del Estrecho de Magallanes tales como el sitio Ramsar y santuario de la naturaleza Bahía Lomas, como también las especies de cetáceos y aves que se observan en el estrecho y en zonas colindantes al área del proyecto y que están protegidas por ley en Chile.

Ejemplo: tonina overa, ballena franca austral, ballena sei, chorlo de magallanes, canquén colorado, playero ártico entre otras. Para el Humedal Tres Puentes corrijo que no son 60 las especies que se observan, son muchas más. Existen especies migratorias que lo visitan, además especies en peligro de extinción. El análisis de no afectación del Sitio Prioritario de Bahía Lomas por el factor distancia es muy somero, especialmente considerando las corrientes del Estrecho de Magallanes como también los fuertes vientos, lo que evidentemente puede transportar contaminantes hacia dicho lugar o influir en forma negativa lo que hay que demostrar. En base a esta información se solicita al titular ampliar su Área de Influencia, midiendo su impacto en Áreas Protegidas y Sitios de conservación en base sus objetos de conservación.

Respecto al punto 1 de la observación, y en base a que introduce diferentes temas evaluados, se entrega la siguiente respuesta estructurada por temas:

Definición del área de influencia y ecosistema medio marino:

El área de influencia del proyecto para medio marino, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto, y el objeto de protección correspondiente.

En este sentido, es relevante mencionar que para identificar los potenciales impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claro aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impacto (FGI) son aquellos elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son identificables en cada una de las fases del proyecto (Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales SEA, 2023).

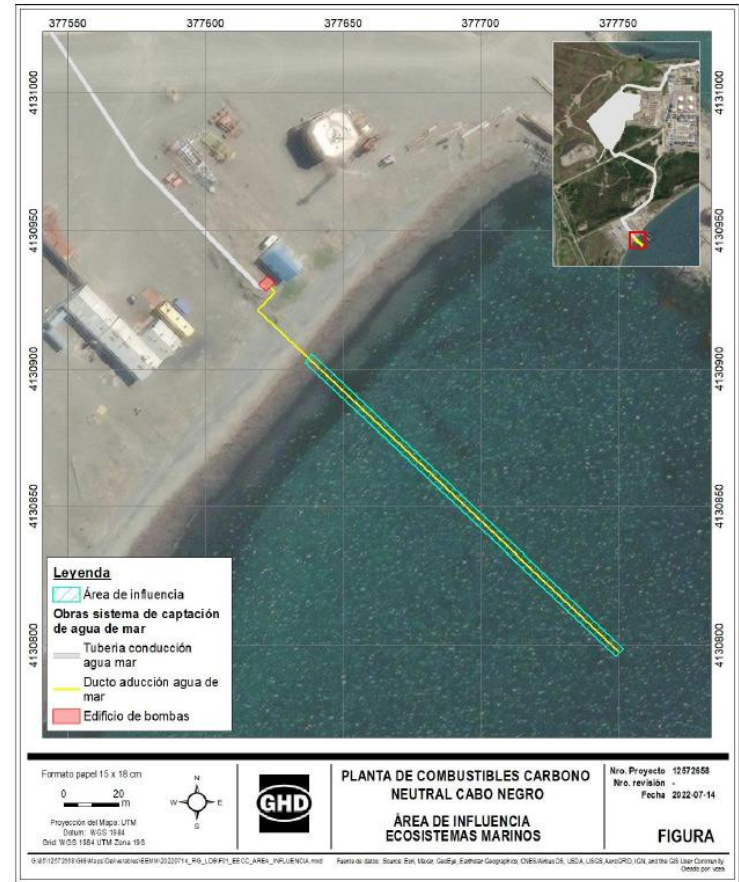
Por tanto, en el entendido que la observación hace alusión al ecosistema marino, se aclara que el FGI del proyecto en dicho sistema es:

- La construcción y operación de un sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente.

Al respecto, se indica que el proyecto no considera descargar ningún residuos, salmuera o contaminantes al mar. En el mismo tenor, se aclara que el proyecto no considera ningún a otra obra en el mar, ni la construcción, ni operación de un muelle o puerto. Por tanto, tampoco considera el transporte marítimo como una obra, parte y acción del mismo.

En base a lo anterior, se justifica que el área de influencia se determinó en base a los FGI, es decir, la construcción de la tubería podría generar una alteración en los sólidos suspendidos y que la operación de la tubería de captación de agua, podría generar una disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton, por ende, la delimitación del área de influencia es acotada a solo las obras, como se puede visualizar a continuación:

Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



Definición del área de influencia y fauna terrestre.

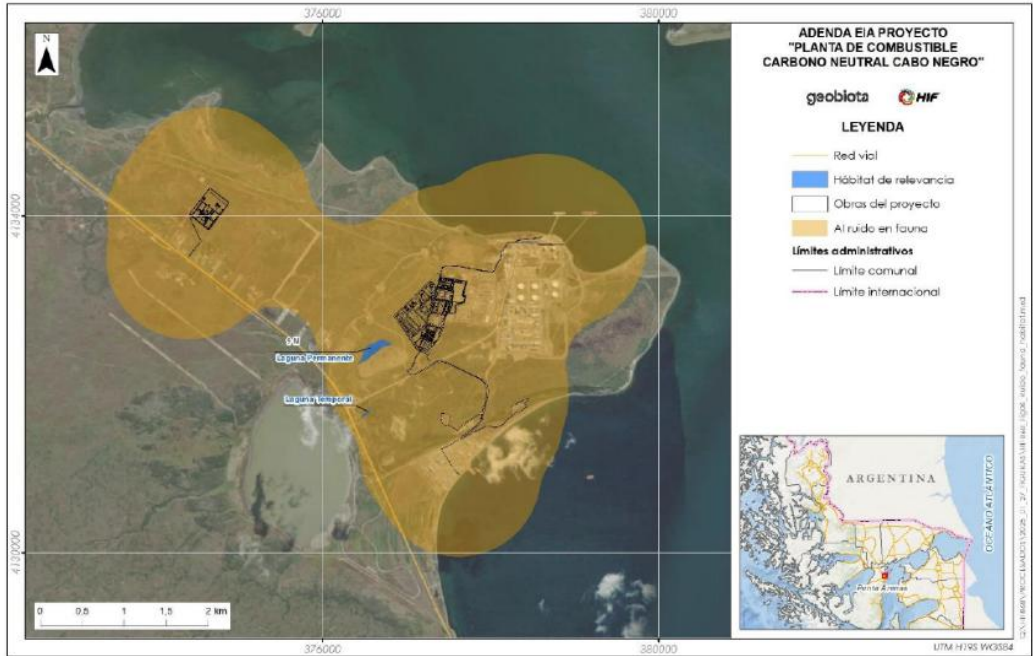
En consideración que se entiende que la preocupación del observante también es el objeto de protección, fauna terrestre, específicamente aves. Se indica que el área de influencia para este componente, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto.

Considerando lo anterior, los factores generadores de impactos de generar un impacto potencial sobre el componente fauna son:

- Superficie delimitada por los límites de las partes y obras del Proyecto que dicen relación con las distintas actividades que implican despeje y remoción de vegetación y que podría generar una pérdida de hábitad para fauna.
- Superficie de dispersión de las eventuales emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generadas por el Proyecto principalmente durante la etapa de construcción, que podría alterar los la vegetación y por ende, también los hábitad de fauna.
- Emisiones de ruido, generadas en las etapas del proyecto y que podría generar un impacto funcional en las especies.

Por tanto, en base a los FGI, el área de influencia de fauna se extiende hasta donde los impactos son factibles de percibir, es decir, área de intervención propiamente tal, y hasta donde se igualan los niveles de emisión de ruido generados por las actividades de cada fase a la condición basal y hasta donde se dispersa el MPS, más allá de este límite, no es factible percibir efectos del Proyecto, tal como se visualiza a continuación.

Figura IV-5. Área de Influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



A base a lo anterior, se identificaron los factores generadores de impactos del proyecto y en base a ellos se definieron las áreas de influencia para los distintos componente ambientales y en las definiciones y criterios para la delimitación y justificación del área de influencia, se indica: En términos generales, las AI se extenderán desde el punto o área de ubicación de los factores generadores de impacto del proyecto o actividad, hasta el extremo geográfico donde ya no es posible detectar la alteración. Es decir, en el límite del AI, la condición ambiental se iguala a la situación base o sin proyecto y, por lo tanto, ya no será posible percibir el impacto, esto en consideración de la mayor capacidad de operación del proyecto y la condición ambiental más desfavorable (Guía Áreas De Influencia En Ecosistemas Terrestres, 2024, link: <https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-y-criterios/guia-areas-de-influencia-en-ecosistemas-terrestres>)

Área Protegida y sitios prioritarios cercanos al Proyecto:

En base a las áreas protegidas y sitios prioritarios cercanos al Proyecto y en base a lo indicado en el artículo 8 RSEIA indica que: se entenderá que el proyecto o actividad se localiza en o próxima a (...) áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o a un territorio con valor ambiental, cuando éstas se encuentren en el área de influencia del proyecto o actividad. En este contexto, las áreas protegidas más cercanas al Proyecto son las siguientes:

- Humedal Tres Puentes: distancia 18 km del Proyecto.
- Monumento Natural Los Pingüinos: distancia 16 km del Proyecto.
- Sitio Prioritario Bahía Lomas: distancia 102 km del Proyecto

Por tanto, en base a lo indicado anteriormente, se reitera que el proyecto no contempla partes, obras ni acciones en dichas áreas, ni tampoco descarga de efluentes, salmuera, ni contaminantes al medio marino. Estas áreas protegidas y sus polígonos se encuentran fuera del área de influencia definida para el Proyecto, por lo que no se prevé una afectación a sus ecosistemas producto de las partes, obras o acciones asociadas.

Por lo tanto, en base a la solicitud del observante de “ampliar su Área de Influencia, midiendo su impacto en Áreas Protegidas y Sitios de conservación en base sus objetos de conservación”, se aclara que el proyecto no presenta ningún factor generador de impacto que pueda afectar estas áreas protegidas y por ende, no se amplía el área de influencia.

Fauna marina y avifauna protegida: Respecto a la preocupación por el Pingüino de Magallanes y su carácter pelágico, se informa que el titular realizó caracterizaciones ambientales del medio marino a través de campañas de terreno en invierno de 2021, verano de 2021 y verano de 2024, abarcando así períodos de máxima y mínima actividad biológica. Los resultados de dichas campañas no registraron la presencia de pingüinos de Magallanes ni de cetáceos en el área de influencia definida. En base a esta información, y considerando que el Proyecto no presenta partes, obras, acciones que se emplazen en áreas de reproducción ni en rutas de alimentación identificadas, se concluye que no se generan impactos significativos sobre estas especies. No obstante, se indica que la construcción y operación del sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente, es el único factor generador de impacto del proyecto, en el medio marino, por ende, entendiendo la preocupación del

observante, también se indica que durante la construcción de esta obra se monitoreará a el Pingüino de Magallanes, para evitar afectación en base a esta acción puntal, que durará aproximadamente 11 semanas.

Biodiversidad del Humedal Tres Puentes: El titular reconoce la relevancia del Humedal Tres Puentes como hábitat de especies migratorias y con presencia de especies en categoría de conservación. En el marco de la evaluación ambiental, el Proyecto identificó dicha área protegida y la consideró en su análisis, constatando que se encuentra a 18 km de distancia del emplazamiento y fuera del área de influencia definida. Por esta razón, no se prevé una afectación directa a su biodiversidad.

Consideración de corrientes y vientos en el Estrecho de Magallanes: En relación con la inquietud respecto a que la evaluación de no afectación del Sitio Prioritario Bahía Lomas se basó únicamente en la distancia, se precisa que el análisis incluyó no solo la ubicación geográfica, sino también factores ambientales propios del Estrecho de Magallanes, como la dinámica de corrientes marinas y los vientos predominantes, los cuales de adjunta en el anexo V-12 de la Adenda (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar). A partir de esta evaluación, se concluyó que no se generan efectos significativos que puedan extenderse hacia Bahía Lomas ni hacia otras áreas protegidas señaladas.

Con base en las campañas de caracterización realizadas y en la evaluación de factores ambientales, se determinó que las Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios mencionados, esto es, Santuario de la Naturaleza Bahía Lomas, Humedal Tres Puentes y Monumento Natural Los Pingüinos, se encuentran fuera del área de influencia del Proyecto. En consecuencia, no se prevé un impacto sobre los objetos de conservación de dichas áreas ni sobre la fauna marina y avifauna, y, finalmente, habiéndose considerado y analizado en el proceso de evaluación cada una de las preocupaciones y temáticas planteadas en la observación ciudadana, no resulta procedente ampliar el Área de Influencia del proyecto, respecto a su impacto en Áreas Protegidas y Sitios de conservación mencionados.

*2 En el Capítulo 5, n° 5.3.4, d, el titular indica que el área protegida más cercana al Proyecto corresponde al Monumento Natural “Los Pingüinos”, ubicado a 14,5 km, y luego afirma que “el área de intervención del Proyecto no se localiza en o próxima a las áreas protegidas identificadas (...) y que no se identifican posibles afectaciones que puedan generar deterioro o menoscabo en los valores de conservación de las áreas protegidas consideradas en el presente estudio”. Sin embargo, la especie *Spheniscus magellanicus*, objeto de conservación del Área Protegida Monumento Natural “Los Pingüinos”, es una especie que se traslada diariamente por alimentación más que 14.5 km, -más de 4500 km desde sus colonias en Patagonia hasta la costa central de Brasil y pueden viajar más de 170 km por día (García Borboroglu, 2013)-, por lo que no puede descartarse el impacto sobre su población, y por lo tanto sobre el Área Protegida del que es objeto de conservación. En ese marco, se solicita al titular:*

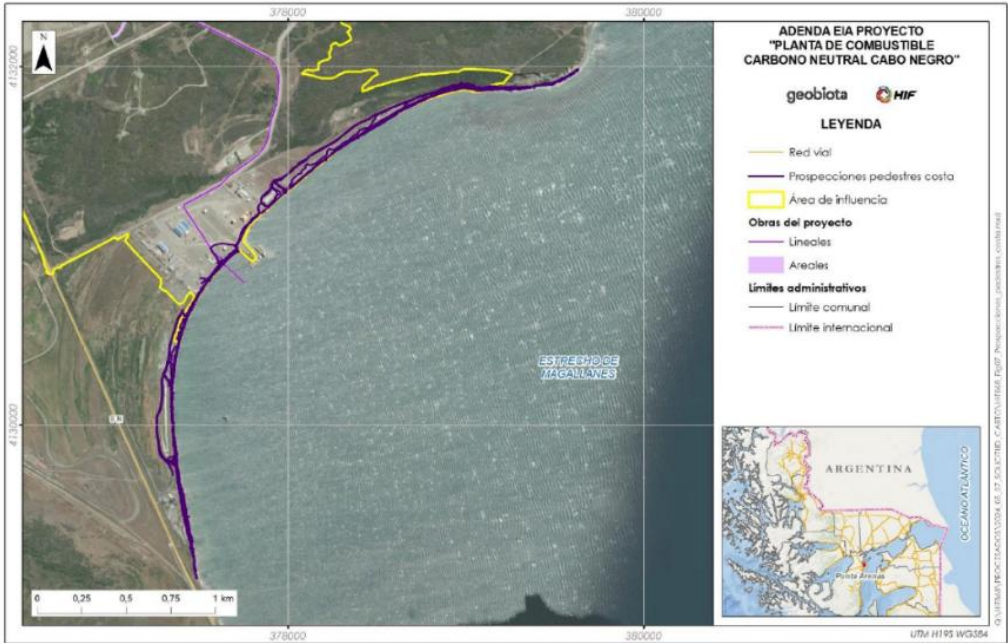
- 1) ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base,*
- 2) evaluar el nivel de impacto en dicha área protegida y su objeto de conservación en base a esta nueva información, para asegurar que sus impactos no son significativos y*
- 3) presentar un programa de seguimiento ambiental que monitoree los impactos sobre esta especie y permita tomar medidas de mitigación en caso de identificar impactos.*

Respecto al punto 2 de la observación, y entendiendo la preocupación del observante sobre los pingüinos, se responden las interrogantes de manera separada.

Ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base: Se debe señalar que el titular acogió lo solicitado desarrollando una nueva caracterización de aves y mamíferos marinos en Bahía Laredo. La campaña se realizó durante la temporada de verano 2024 (entre el 11 y 16 de marzo). A partir de los registros obtenidos durante la nueva campaña de terreno, fue posible determinar una riqueza de 23 especies de aves marinas y costeras. Además, se corroboran los resultados obtenidos durante las campañas presentadas en el EIA, donde no se registró la presencia de especies de mamíferos marinos ni del pingüino de Magallanes. La información de la nueva campaña se encuentra en el Anexo V-4 de la Adenda, en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar.

A continuación, se presenta la prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos en bahía laredo.

Figura 6-3: prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos playa Laredo



Evaluar el nivel de impacto en dicha área protegida y su objeto de conservación en base a esta nueva información, para asegurar que sus impactos no son significativos: Se informa al observante que el Monumento Natural Los Pingüinos se ubica a una distancia aproximada de 16 km del área del proyecto, encontrándose fuera de su área de influencia, ya que el proyecto no contempla partes, obras ni acciones en dicha área, ni tampoco descarga de efluentes, salmuera, ni contaminantes al medio marino. Esta área protegida y sus polígono se encuentran fuera del área de influencia definida para el Proyecto, por lo que no se prevé una afectación a sus ecosistemas producto de las partes, obras o acciones asociadas.

En relación a su objeto de protección, el pingüino de Magallanes, este no fue registrado en el área de influencia del proyecto durante las campañas realizadas, por lo que se descartan impactos significativos sobre la especie. Se hace presente, además, que, si bien no es posible descartar una presencia ocasional o eventual en el área de influencia del proyecto, sí se descartó fehacientemente la existencia de un hábitat de relevancia de reproducción o alimentación de la especie en dicha área.

Presentar un programa de seguimiento ambiental que monitoree los impactos sobre esta especie y permita tomar medidas de mitigación en caso de identificar impactos: En base a los factores generadores de impacto y la relevancia del pingüino se realizará un monitoreo para la especie *Spheniscus magellanicus*, se realizará un monitoreo a la especie, como se detalla a continuación:

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”

	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

15.1.9.8. Observación 9.8:

Sobre la Biodiversidad:

1 En el capítulo 3, “Línea de Base” se describen de forma individual los distintos componentes de biodiversidad, evaluando por separado vertebrados terrestres, invertebrados, hongos y líquenes, aves y mamíferos. Dado que cada componente es parte del mismo territorio, o Área de Influencia del proyecto, debemos entonces entender que están relacionados unos con otros como todo sistema ecológico. Todos son interdependientes y se relacionan de forma compleja y a diferentes niveles en el tiempo y en el espacio. Las aves y mamíferos terrestres no son independientes de la flora o los invertebrados, sino que se alimentan de estos, habitan, nidifican, se refugian en el componente flora y vegetación, y el componente suelo que sostiene su desarrollo. El titular informa la pérdida de 47,72 ha de formaciones vegetacionales nativas y un volumen total de excavación de tierra de 1.527.077 m3.

Dado lo anterior se solicita al titular re-evaluar los impactos sobre los componentes de la biodiversidad de forma integrada (relacionar pérdida de suelo, con pérdida de biodiversidad y pérdida de funcionalidad ecológica) para confirmar o no si los impactos declarados son realmente no significativos para ningún grupo ni formación, ni grupo como es reconocido en el estudio.

2 a. El Capítulo 3.22 Invertebrados terrestres incluye en el listado de especies potenciales para el área de estudio a cinco especies en categoría de conservación, tres de ellas en categoría bajo amenaza- En Peligro y Vulnerable. (Tabla 3.22-5). El Capítulo 2 indica “El Proyecto no intervendrá especies de invertebrados que presenten singularidades ambientales”. Cabe destacar que la Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA, 2015) indica para la fauna Invertebrados que “El muestreo debe realizarse en las estaciones más indicadas para la zona a prospectar.”; además, menciona como fuentes comunes de error la “Prospección en épocas inadecuadas como otoño e invierno” (SEA 2015, FICHA FA–22, y 23: FAUNA. INVERTEBRADOS pág 71 y 72, respectivamente). Por su parte, el titular en la línea base de Invertebrados terrestres sólo realiza una campaña de terreno durante el otoño del 2023. A su vez, en el Capítulo 3.9 Flora y vegetación se indica que las campañas fueron realizadas en primavera y verano, privilegiando las estaciones sin nieve y/o hielo, donde las plantas presentan mayor actividad biológica y desarrollo de las estructuras reproductivas..para su correcta identificación. Lo anterior evidencia una falta de coherencia entre las metodologías llevadas a cabo sin considerar la estrecha interrelación y dependencia entre plantas-invertebrados (en especial para el grupo de polinizadores). Teniendo presente las especificaciones entregadas por el SEA y el levantamiento de información realizado por el titular no es posible afirmar la ausencia de singularidad ambiental para el componente de Invertebrados terrestres puesto que la metodología utilizada no fue la adecuada para determinarla.

En base a lo expuesto se solicita al titular ampliar la línea base de este componente incluyendo al menos una campaña en verano de manera de establecer una mayor representatividad de la riqueza y abundancia de invertebrados terrestres y evaluar efectivamente la singularidad de este grupo.

5.2 b. La línea base de Invertebrados terrestres sólo incluye una campaña en otoño Se solicita al titular responder: ¿Cuál es la justificación para realizar el levantamiento de información en esta estación? ¿Cuál es la representatividad de la riqueza y abundancia de invertebrados terrestres durante la temporada de otoño respecto a la diversidad total de este grupo?

Adicionalmente, la metodología desarrollada no se ajusta a la Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA, 2015), la cual indica para la fauna Invertebrados que “El muestreo debe realizarse en las estaciones más indicadas para la zona a prospectar.”; además, menciona como fuentes comunes de error la “Prospección en épocas inadecuadas como otoño e invierno” (SEA 2015, FICHA FA–22, y 23: FAUNA. INVERTEBRADOS pág. 71 y 72, respectivamente).

3 Para Fauna el DS N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del SEIA, indica que el caso de un EIA, “se deberán realizar cuatro campañas, una para cada estación del año, o más si fuera necesario. El esfuerzo de muestreo deberá ser el mismo o el más similar posible para todas las campañas en relación con el número de especialistas, número de días y horas del día empleadas, e independientemente de la estacionalidad, de manera que las campañas sean comparables respecto a la información obtenida. Si bien este Proyecto cumple

con el mínimo de cuatro campañas, una por estación, las campañas de verano, invierno y primavera ocurren en el mismo año, sin embargo, la campaña de otoño ocurre casi 2 años después de las antes mencionadas, pudiendo esto verse afectado por la condiciones de variabilidad ambiental interanuales que pueden afectar a las poblaciones de vertebrados terrestres presentes.

Se solicita al titular que:

justifique el motivo del lapso en la realización de las campañas,

que demuestre que esta variación temporal no fue afectada por la condiciones de variabilidad ambiental interanuales,

en caso de no poder demostrarlo, se solicita que se realicen nuevamente las campañas.

4 En el Capítulo 3 (3.1, n°3.12.5) el titular indica que realizó campañas de avistamiento durante siete días en invierno -agosto- y cuatro días en verano -diciembre-, sin registrar presencia de la especie *Spheniscus magellanicus* en la zona, objeto de conservación del Área Protegida Monumento Natural “Los Pingüinos”, que -de acuerdo al titular en el Capítulo 5- se encuentra a 14.5 km del proyecto. Esta especie, clasificada como “Casi Amenazada”, crían sus pichones hasta mediados de enero y sus volantones se independizan durante febrero, meses que no fueron incorporados en la campaña de avistamiento, incumpliendo con los criterios establecidos en la Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación (SEA, 2017). Esta guía indica que “la cantidad y oportunidad de campañas debe considerar la variabilidad estacional de una población de flora y fauna en el Área de Influencia”.

En ese marco, se solicita al titular ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base y así poder determinar de forma correcta los receptores de impacto del proyecto.

5 En el Capítulo 7, se indica en la tabla 7-1 “Identificación y clasificación de riesgos del Proyecto”, que el único riesgo antrópico para fauna es el de atropello. Debido a que el titular estima que no habría impacto significativo en el componente fauna, el proyecto no contempla medidas de mitigación, tales como la perturbación controlada de pequeños vertebrados previa a los escarpes o despejes de hábitat.

Sin estas medidas, el riesgo de lesionar (herir) fauna de baja movilidad (micromamíferos) o crías (especialmente en los meses de reproducción) debiera ser considerado, se solicita que se considere el riesgo de contaminación/intoxicación de fauna por derrames químicos.

Por lo anteriormente expuesto, se requiere al titular del proyecto describir el protocolo de medidas ante afectación en la salud de ejemplares de fauna nativa (esté o no en categoría de conservación) por actividades del proyecto.

6 En el Capítulo 7, en el punto 7.5.4.19 sobre atropello de fauna silvestre debido al tránsito de vehículos, se indica que “Si el animal se encuentra herido, pero no puede moverse por sí sólo” que “Se dará aviso inmediato al coordinador de emergencia para que acuda al lugar y así definir las medidas y procedimientos a seguir para su evaluación”.

Al respecto, se solicita detallar el flujograma de medidas y procedimientos posibles de realizar ante un ejemplar de fauna silvestre se encuentra con heridas incapacitantes.

Además, se solicita considerar que, para un ejemplar nativo silvestre con heridas incapacitantes siempre será necesaria la orientación directa, o atención de un médico veterinario especialista en fauna silvestre.

Se solicita al titular identificar el centro médico veterinario autorizado por el SAG con capacidad de atención para las potenciales especies afectadas (aves y mamíferos) al cual se trasladarán los ejemplares que no sean avifauna (e.g. armadillo, guanaco, ratón colilargo o puma). Indicar si se costeará el traslado, la atención y rehabilitación y reinserción de los ejemplares afectados por acciones del proyecto.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.9.8.1. Respuesta a observación:

1 En el capítulo 3, “Línea de Base” se describen de forma individual los distintos componentes de biodiversidad, evaluando por separado vertebrados terrestres, invertebrados, hongos y líquenes, aves y mamíferos. Dado que cada componente es parte del mismo territorio, o Área de Influencia del proyecto, debemos entonces entender que están relacionados unos con otros como todo sistema ecológico. Todos son interdependientes y se relacionan de forma compleja y a diferentes niveles en el tiempo y en el espacio. Las aves y mamíferos terrestres no son independientes de la flora o los invertebrados, sino que se alimentan de estos, habitan,

nidifican, se refugian en el componente flora y vegetación, y el componente suelo que sostiene su desarrollo. El titular informa la pérdida de 47,72 ha de formaciones vegetacionales nativas y un volumen total de excavación de tierra de 1.527.077 m³.

Dado lo anterior se solicita al titular re-evaluar los impactos sobre los componentes de la biodiversidad de forma integrada (relacionar pérdida de suelo, con pérdida de biodiversidad y pérdida de funcionalidad ecológica) para confirmar o no si los impactos declarados son realmente no significativos para ningún grupo ni formación, ni grupo como es reconocido en el estudio.

En virtud de lo solicitado, se indica que se evaluaron los potenciales impactos, sobre cada uno de los componentes o elementos del medio biótico (Flora y vegetación, fauna terrestre, invertebrados, hongos y líquenes), así como del medio abiótico (suelo, agua y aire), y la interacción entre ellos para evaluar el ecosistema referido. Entre a los argumentos de no afectación, se refiere a que las formaciones vegetacionales presentes en el área de influencia, corresponden a Bosque como *Maytenus magellanica* y *Nothofagus antártica*, formaciones del tipo matorrales tales como *Matorral de Berberis microphylla*, *Chilietrichium diffusum*, *Ribes magellanicum*, *Empetrum rubrum*, y formaciones del tipo praderas tales como *Acaena magellanica*, *Agrostis stolonifera* y *Acaena magellanica*, *Festuca gracillima*, entre otros tipos vegetacionales. Estas comunidades sirven de alimento y refugio de consumidores primarios (fauna silvestre), especialmente de aves, que representaron la mayor riqueza en el área de influencia, seguidas de mamíferos con especies como el puma, Ñandu, Quetru no volador, entre otros.

Considerando las interrelaciones que se desprenden de un modelo conceptual donde existen productores (vegetación), consumidores (fauna herbívora y aves), depredadores y descomponedores, se sostiene que potenciales efectos en algún eslabón de esta red de relaciones ecológicas podría generar un efecto en cascada. Por tanto, las comunidades vegetales de bosque, matorral y pradera presentes en el área de influencia actúan como productores primarios, que sostienen especies de fauna herbívora como el ñandú, la caranca, entre otras como las aves. Entonces, efectos en la vegetación debido por ejemplo a remoción de escarpe, podría generar efectos en la fauna, ya que se pierde hábitat que brinda refugio y alimento para su desarrollo. En este sentido, se evaluaron los impactos de manera individual, ya que un efecto significativo en alguno de ellos podría converger en un impacto a nivel ecosistémico debido a cambios significativos en la cadena trófica.

Por tanto, en específico para el proyecto evaluado, del total del área a intervenir que corresponde a 62,44 ha, solo se considera la intervención de 48,3 hectáreas de superficies cubiertas por vegetación, correspondiente a intervenir 26,02 de matorral y 22,28 de praderas, los cuales están ampliamente representados en la región de Magallanes y cuya riqueza de especies, ha sido fuertemente alterada por las actividades de tipo industrial que se han desarrollado en el área en donde se emplazará el Proyecto, permitiendo la entrada de una alta proporción de especies de origen introducido, que en la actualidad corresponden al 21,3% del total de especies registradas según el Informe complementario Línea de Base Flora y Vegetación. Debido a lo anterior, esta vegetación no representa un recurso propio del país, escaso, único o representativo (ver Línea de Base de flora y vegetación presentada en el Anexo V-8 de la Adenda). Cabe hacer presente que las formaciones a intervenir no se encuentran especies en categoría de amenaza, según su clasificación en el Reglamento de Clasificación de especies (RCE).

Así mismo, esta pérdida de superficie no representa para los elementos del medio biótico un impacto significativo sobre los invertebrados, hongos y líquenes, fauna terrestre toda vez que:

- Los invertebrados registrados en el área, correspondiente a la clase Insecta y clase Arachnida y que fueron identificado principalmente en el ambiente de pradera, no se registraron especies en categorías de amenaza, ni endémicas, por ende, no presentan alguna singularidad que lo identifique como recurso propio del país, escaso, único o representativo. Además, la remoción de 22,28 ha de pradera, no genera un impacto significativo sobre este componente y ecosistema terrestre, debido a que dicha formación está ampliamente representada en la región de Magallanes, por ende, existen otras áreas para albergar a estas especies.
- En cuanto a los hongos y líquenes identificándose en el área, 17 especies corresponden a macrohongos y 37 especies corresponden a líquenes, los cuales se ubicaron principalmente en los ambientes Bosque nativo de *Nothofagus antártica* y el Matorral de *Chilietrichium diffusum*, tampoco identificándose especies en estado de conservación, que estén amenazadas o vulnerable. Por ende, al remover la vegetación que alberga dichas especies, y que corresponde a 26,02 ha de matorral, no genera un impacto significativo sobre el ecosistema, debido a que las formaciones vegetacionales está ampliamente distribuido en la región de magallanes, mientras que el Bosque nativo de *Nothofagus antártica* no será intervenido.

- En relación a la fauna, se indica que también existe una interacción por el despeje y remoción de vegetación para la construcción del proyecto, lo que podría generar una pérdida de hábitad para fauna de baja movilidad, sin embargo, en base a las caracterizaciones realizadas, se registró la presencia solo de la clase aves y mamíferos, descartando la presencia durante las campañas realizadas de anfibios y reptiles. En base los mamíferos, se registró el avistamiento del Puma (*Puma concolor*), en el área de bosque y que presenta una categoría de conservación de “Casi Amenazado” y también se registró la presencia de 4 especies de baja movilidad, todas ellas pertenecientes al grupo de micromamíferos (roedores), especialmente ratones. De las 4 especies, ninguna se encuentra amenazadas, siendo el ratón de pelo largo la única clasificada como Preocupación Menor. Por lo anterior, se evaluó el impacto sobre estas especie, sin embargo, debido a que el puma solo se registró un avistamiento y no se encontró hábitad de relevancia para esta especie, se descarta un impacto significativo.
- En el caso de los roedores, la mayor densidad, se registró en el área de bosque, donde se indica que el Bosque nativo de *Nothofagus antártica* no será intervenido. Por otra parte, si bien el proyecto considera intervenir área de matorral y pradera, se señala que esos ambientes se distribuyen ampliamente en la región de Magallanes, como también de forma contigua al área del proyecto, donde los roedores se podrán desplazar. Por ende, tampoco se prevé un impacto significativo.

No obstante, a lo anterior, y en consideración a la evaluación del ecosistema para fauna y flora, se indica al observante que en base a la caracterización de la fauna terrestre permitió identificar como hábitats relevantes los cuerpos de agua presentes en el área de influencia del Proyecto, específicamente la laguna permanente y la laguna temporal. Estos ambientes constituyen zonas clave para la alimentación de especies pertenecientes a los órdenes Anseriformes, Charadriiformes, Gruiformes y Podicipediformes, cuyos representantes se caracterizan por mantener una dieta variada, basada principalmente en vegetación acuática, invertebrados, pequeños peces y crustáceos, en este sentido, se registró la presencia de nueve especies de fauna clasificadas como amenazadas o casi amenazadas, entre las cuales destacan las aves Ñandú (*Rhea pennata*), Caranca (*Chloephaga hybrida*), Caiquén (*Chloephaga picta*), Quetru no volador (*Tachyeres pteneres*), Flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*), Pilpilén (*Haematopus palliatus*) y Becacina magallánica (*Gallinago magellanica*). En específico para estos hábitad y especies, se indica que el proyecto, no intervendrá ninguna de las lagunas que son hábitad de relevancia y que también se descartó afectación por emisiones de ruido que contempla el proyecto y podría afectar estos sitios.

Por otra parte, en general los suelos del área se caracterizan por presentar limitantes edáficas asociadas a drenaje e inundaciones que condicionan su uso principalmente a empastadas o praderas naturales de secano. Estos suelos presentan una profundidad efectiva que no supera los 44 cm, siendo la vegetación presente en el lugar el principal reservorio de carbono. Además se caracterizan por presentar una baja capacidad de infiltración, con una escorrentía principalmente subsuperficial difusa, en donde se registra la acumulación de agua superficial en función de la topografía, particularmente durante los períodos de mayor precipitación (invierno). Si bien se establece una pérdida de biomasa vegetal, asociada a la pérdida de suelo, dentro del contexto del ecosistema en toda su extensión, la magnitud del impacto es baja, no afectando procesos de transferencia de energía, reciclaje de nutrientes y finalmente la biodiversidad.

A mayor abundamiento, según los resultados de la evaluación de impactos del proyecto, como se describe en la tabla 2, si bien se señalan que sí existirán impactos asociados hacia los componentes del ecosistema, no se prevén impactos significativos a estos (flora, fauna y suelo), por consiguiente, tampoco se prevén impactos a nivel de ecosistemas en el área de influencia de los componentes evaluados.

Tabla 2. Resumen de Impactos evaluados para componentes Suelo, Flora y Vegetación y Fauna terrestre.

Componente	Código	Impacto evaluado	Fase del Proyecto		
			Construcción	Operación	Cierre
Suelo	Su-01	Pérdida de superficie de suelo	No significativo	-	-
Flora y Vegetación	FV-01	Alteración de formaciones vegetales	No significativo		
Fauna Terrestres	Fau-01	Perturbación de fauna terrestre	No significativo	No significativo	No significativo
	Fau-02	Disminución de superficie de ambientes para fauna terrestre	No significativo		
	Fau-03	Pérdida de individuos de baja movilidad	No significativo		
	Fau-04	Pérdida de vertebrados de hábito terrestre en caminos	No significativo	No significativo	No significativo

Fuente: Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA.

Así, producto de lo acotado de la superficie de intervención del Proyecto, la cual además se encuentra inmersa en un área de alta intervención antrópica, junto a la falta de elementos únicos, escasos y/o representativos del medio biótico, permiten descartar efectos significativos sobre el ecosistema y cada uno de los elementos bióticos y abióticos presentes en el área de influencia del Proyecto, tanto por pérdida de superficie del suelo, vegetación y biodiversidad en general.

2 a. El Capítulo 3.22 Invertebrados terrestres incluye en el listado de especies potenciales para el área de estudio a cinco especies en categoría de conservación, tres de ellas en categoría bajo amenaza- En Peligro y Vulnerable . (Tabla 3.22-5). El Capítulo 2 indica “El Proyecto no intervendrá especies de invertebrados que presenten singularidades ambientales”.Cabe destacar que la Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA, 2015) indica para la fauna Invertebrados que “El muestreo debe realizarse en las estaciones más indicadas para la zona a prospectar.”; además, menciona como fuentes comunes de error la “Prospección en épocas inadecuadas como otoño e invierno” (SEA 2015, FICHA FA–22, y 23: FAUNA. INVERTEBRADOS pág 71 y 72, respectivamente). Por su parte, el titular en la línea base de Invertebrados terrestres sólo realiza una campaña de terreno durante el otoño del 2023. A su vez, en el Capítulo 3.9 Flora y vegetación se indica que las campañas fueron realizadas en primavera y verano, privilegiando las estaciones sin nieve y/o hielo, donde las plantas presentan mayor actividad biológica y desarrollo de las estructuras reproductivas..para su correcta identificación. Lo anterior evidencia una falta de coherencia entre las metodologías llevadas a cabo sin considerar la estrecha interrelación y dependencia entre plantas-invertebrados (en especial para el grupo de polinizadores). Teniendo presente las especificaciones entregadas por el SEA y el levantamiento de información realizado por el titular no es posible afirmar la ausencia de singularidad ambiental para el componente de Invertebrados terrestres puesto que la metodología utilizada no fue la adecuada para determinarla.

En base a lo expuesto se solicita al titular ampliar la línea base de este componente incluyendo al menos una campaña en verano de manera de establecer una mayor representatividad de la riqueza y abundancia de invertebrados terrestres y evaluar efectivamente la singularidad de este grupo.

Respecto al punto 2 de la observación el titular señala que el proyecto inicialmente contempló una campaña para invertebrados terrestres durante la temporada de otoño. No obstante, con el objetivo de complementar este análisis y garantizar una caracterización más representativa, se llevó a cabo una segunda campaña en temporada de primavera. Esta última se realizó en noviembre de 2023 (del 27 hasta el 30 de dicho mes), siendo esta época, primavera, la de mayor expresión biológica para este grupo de animales en el país (Peña, 2001), especialmente en la zona austral, donde se señala el periodo de primavera estival, como aquel que reúnen las mejores condiciones y características para estos invertebrados (Jerez, 2023; Briones, 2008). La actualización de esta línea de base se presenta en el Anexo V-5 Caracterización complementaria de invertebrados terrestres, de la Adenda.

Los resultados obtenidos indican un total de 938 individuos, de los cuales 263 corresponden a la campaña de otoño 2023 (17 arácnidos y 246 insectos) y 675 a la campaña de primavera 2023 (59 arácnidos y 616 insectos). En términos de riqueza, se identificaron 206 especies: 67 en otoño y 139 en primavera.

En atención a lo señalado sobre que la metodología desarrollada, que no se ajustaría a la Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA, 2015), se informa que, durante el mes de noviembre de 2023, el titular se efectuó una nueva campaña de terreno para el componente invertebrados terrestres, la cual fue desarrollada en primavera, estación reconocida como favorable para este grupo. Dicha campaña de terreno se

realizó considerando los lineamientos establecidos en los “Criterios técnicos para la planificación de campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos” (SEA, 2022). Con esto, la línea de base del componente se presenta con 2 temporadas contrastadas: una considerada desfavorable (otoño) y otra favorable (primavera), lo que permite entregar una visión más representativa de la riqueza y abundancia de los invertebrados presentes en el área de influencia del proyecto, y así subsanar las limitaciones detectadas en la caracterización inicial.

5.2 b. La línea base de Invertebrados terrestres sólo incluye una campaña en otoño Se solicita al titular responder: ¿Cuál es la justificación para realizar el levantamiento de información en esta estación? ¿Cuál es la representatividad de la riqueza y abundancia de invertebrados terrestres durante la temporada de otoño respecto a la diversidad total de este grupo?

Adicionalmente, la metodología desarrollada no se ajusta a la Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA, 2015), la cual indica para la fauna Invertebrados que “El muestreo debe realizarse en las estaciones más indicadas para la zona a prospectar.”; además, menciona como fuentes comunes de error la “Prospección en épocas inadecuadas como otoño e invierno” (SEA 2015, FICHA FA-22, y 23: FAUNA. INVERTEBRADOS pág. 71 y 72, respectivamente).

En respuesta a lo solicitado, el titular señala que el proyecto inicialmente contempló una campaña para invertebrados terrestres durante la temporada de otoño. No obstante, con el objetivo de complementar este análisis y garantizar una caracterización más representativa, se llevó a cabo una segunda campaña en temporada de primavera. Esta última se realizó en noviembre de 2023 (del 27 hasta el 30 de dicho mes), siendo esta época, primavera, la de mayor expresión biológica para este grupo de animales en el país (Peña, 2001), especialmente en la zona austral, donde se señala el periodo de primavera estival, como aquel que reúnen las mejores condiciones y características para estos invertebrados (Jerez, 2023; Briones, 2008). La actualización de esta línea de base se presenta en el Anexo V-5 Caracterización complementaria de invertebrados terrestres, de la Adenda.

Los resultados obtenidos indican un total de 938 individuos, de los cuales 263 corresponden a la campaña de otoño 2023 (17 arácnidos y 246 insectos) y 675 a la campaña de primavera 2023 (59 arácnidos y 616 insectos). En términos de riqueza, se identificaron 206 especies: 67 en otoño y 139 en primavera.

En atención a lo señalado sobre que la metodología desarrollada, que no se ajustaría a la Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA, 2015), se informa que, durante el mes de noviembre de 2023, el titular se efectuó una nueva campaña de terreno para el componente invertebrados terrestres, la cual fue desarrollada en primavera, estación reconocida como favorable para este grupo. Dicha campaña de terreno se realizó considerando los lineamientos establecidos en los “Criterios técnicos para la planificación de campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos” (SEA, 2022). Con esto, la línea de base del componente se presenta con 2 temporadas contrastadas: una considerada desfavorable (otoño) y otra favorable (primavera), lo que permite entregar una visión más representativa de la riqueza y abundancia de los invertebrados presentes en el área de influencia del proyecto, y así subsanar las limitaciones detectadas en la caracterización inicial.

3 Para Fauna el DS N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del SEIA, indica que el caso de un EIA, “se deberán realizar cuatro campañas, una para cada estación del año, o más si fuera necesario. El esfuerzo de muestreo deberá ser el mismo o el más similar posible para todas las campañas en relación con el número de especialistas, número de días y horas del día empleadas, e independientemente de la estacionalidad, de manera que las campañas sean comparables respecto a la información obtenida. Si bien este Proyecto cumple con el mínimo de cuatro campañas, una por estación, las campañas de verano, invierno y primavera ocurren en el mismo año, sin embargo, la campaña de otoño ocurre casi 2 años después de las antes mencionadas, pudiendo esto verse afectado por la condiciones de variabilidad ambiental interanuales que pueden afectar a las poblaciones de vertebrados terrestres presentes.

Se solicita al titular que:

- i) justifique el motivo del lapso en la realización de las campañas,*
- ii) que demuestre que esta variación temporal no fue afectada por la condiciones de variabilidad ambiental interanuales,*
- iii) en caso de no poder demostrarlo, se solicita que se realicen nuevamente las campañas.*

Respecto al punto 3 de lo observado, se señala lo siguiente

Justifique el motivo del lapso en la realización de las campañas: Las campañas informadas en el EIA corresponden a 4 campañas iniciales de 2021 en verano (2), invierno (1) y primavera

(1), sin embargo, tras la publicación en noviembre de 2022 del documento Campañas de Terreno y Validación de Datos (SEA 2022), esta información fue complementada con una quinta campaña en otoño de 2023 de manera dar cumplimiento con los nuevos lineamientos del SEA. Así mismo y de manera complementaria, se desarrollaron 2 campañas de caracterización del componente en primavera y verano 2024. De esta forma, con un total de 7 campañas de terreno, se cumplen con las directrices presentadas en la guía mencionada, donde se exige la presentación de las 4 campañas, prospectando temporadas contrastantes.

Que demuestre que esta variación temporal no fue afectada por las condiciones de variabilidad ambiental interanuales: El desarrollo desfasado de la campaña de otoño en el año 2023 no afecta una correcta descripción del ensamble de fauna nativa y sus dinámicas poblacionales por los siguientes motivos:

- Las dinámicas poblacionales asociadas a la estacionalidad de fauna silvestre tienden a ser estables: Parámetros como la riqueza de especies y su abundancia, suelen presentar patrones estacionales sin grandes fluctuaciones, tendiendo a ser en términos generales estables a lo largo de los años, particularmente en hábitats poco perturbados como los que se pueden encontrar en la región de Magallanes y la Antártica Chilena. Las variaciones de un año a otro, aunque posibles, tienden a ser menores en periodos cortos si no hay cambios significativos en el entorno.
- Complementariedad con el resto de las campañas de terreno: Las campañas desarrolladas durante el año abarcaron de manera continua el resto de las estaciones, dentro de las cuales, se encuentran las dos de mayor expresión biológica, verano y primavera 2021; de esta forma, se proporciona un marco de referencia sólido respecto a la descripción del ensamble de fauna presente en el área de influencia del Proyecto. Así mismo, la inclusión de las campañas complementarias considerando las estaciones de mayor expresión biológica, verano y primavera 2024, proporcionan información adicional para comprender las dinámicas poblacionales en su ciclo anual.
- Factores de influencia en la fauna: Los cambios en la fauna silvestre ocurren principalmente por factores ambientales significativos, como alteraciones climáticas extremas, urbanización o pérdida de hábitat. Si no han ocurrido cambios importantes en el ecosistema entre 2021 y 2023, los resultados del muestreo de otoño seguirán siendo representativos de la composición y dinámica general de la fauna.

En caso de no poder demostrarlo, se solicita que se realicen nuevamente las campañas: Los argumentos presentados demuestran que el desarrollo de la campaña de otoño en el año 2023 no afecta la representatividad de la información presentada en el EIA. No obstante, y de forma complementaria, se desarrollaron campañas adicionales de caracterización durante el año 2024 considerando las temporadas de mayor expresión biológica, siendo estas verano y primavera. Las caracterizaciones se adjuntan en el Anexo V-11 de la Adenda del proyecto, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar

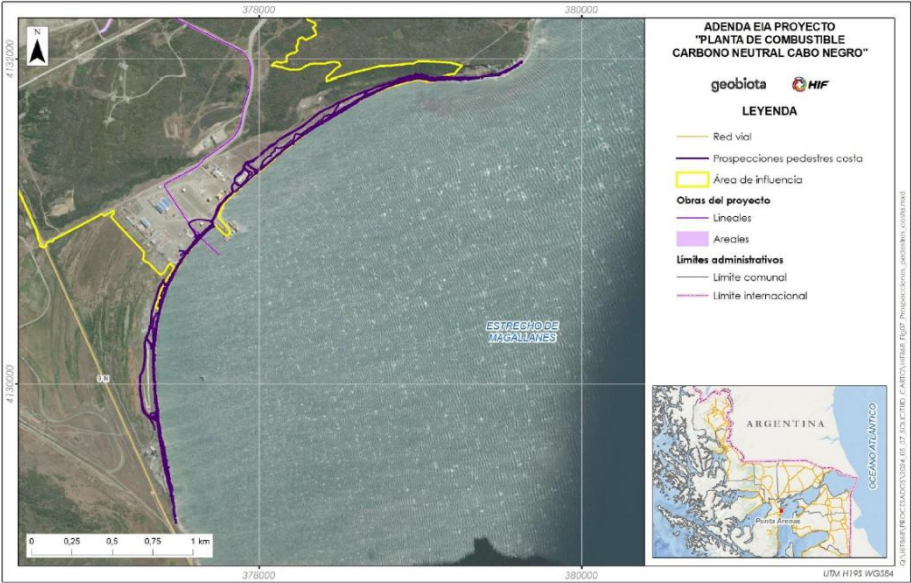
*4 En el Capítulo 3 (3.1, n°3.12.5) el titular indica que realizó campañas de avistamiento durante siete días en invierno -agosto- y cuatro días en verano -diciembre-, sin registrar presencia de la especie *Spheniscus magellanicus* en la zona, objeto de conservación del Área Protegida Monumento Natural “Los Pingüinos”, que -de acuerdo al titular en el Capítulo 5- se encuentra a 14.5 km del proyecto. Esta especie, clasificada como “Casi Amenazada”, crían sus pichones hasta mediados de enero y sus volantones se independizan durante febrero, meses que no fueron incorporados en la campaña de avistamiento, incumpliendo con los criterios establecidos en la Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación (SEA, 2017). Esta guía indica que “la cantidad y oportunidad de campañas debe considerar la variabilidad estacional de una población de flora y fauna en el Área de Influencia”.*

En ese marco, se solicita al titular ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base y así poder determinar de forma correcta los receptores de impacto del proyecto.

Respecto al punto 4 de lo observado, se debe señalar que el titular acogió lo solicitado desarrollando una nueva caracterización de aves y mamíferos marinos en Bahía Laredo. La campaña se realizó durante la temporada de verano 2024 (entre el 11 y 16 de marzo), con una duración de prospección por punto de 5 horas cada uno. A partir de los registros obtenidos durante la nueva campaña de terreno, fue posible determinar una riqueza de 23 especies de aves marinas y costeras. Sin embargo, no se registró la presencia de especies de mamíferos marinos ni del pingüino de Magallanes. La información de la nueva campaña se encuentra en el Anexo V-4 de la Adenda, en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar.

A continuación, se presenta la prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos en bahía laredo.

Figura 6-3: prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos playa Laredo



Por ende, en resumen se presentan las siguientes caracterizaciones que realizó el titular para aves y mamíferos marinos, tal como se detalla a continuación:

Campaña	Fecha	Referencia expediente
Invierno 2021	1, 3, 4, 6 de julio y 9, 11 y 13 de agosto de 2021	Anexo 3.12 del EIA, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.12_Aves_y_Mamiferos_Marinos.Rev0.pdf
Primavera 2021	8, 12, 16 y 20 de diciembre de 2021	
Verano 2024	11 al 16 de marzo de 2024	Anexo V-4 de la Adenda: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar

Las campañas desarrolladas en verano, primavera e invierno abarcan un rango amplio de condiciones ambientales y biológicas propias del Estrecho de Magallanes, lo que permite contar con una caracterización robusta de las especies objetivo. Cabe señalar que las campañas de verano y primavera coinciden con períodos de alta actividad biológica, mientras que en invierno se registran las adaptaciones de las especies residentes frente a condiciones climáticas extremas.

5 En el Capítulo 7, se indica en la tabla 7-1 “Identificación y clasificación de riesgos del Proyecto”, que el único riesgo antrópico para fauna es el de atropello. Debido a que el titular estima que no habría impacto significativo en el componente fauna, el proyecto no contempla medidas de mitigación, tales como la perturbación controlada de pequeños vertebrados previa a los escarpes o despejes de hábitat.

Sin estas medidas, el riesgo de lesionar (herir) fauna de baja movilidad (micromamíferos) o crías (especialmente en los meses de reproducción) debiera ser considerado, se solicita que se considere el riesgo de contaminación/intoxicación de fauna por derrames químicos.

Por lo anteriormente expuesto, se requiere al titular del proyecto describir el protocolo de medidas ante afectación en la salud de ejemplares de fauna nativa (esté o no en categoría de conservación) por actividades del proyecto.

En relación con lo solicitado, se indica al observante que, durante las caracterizaciones ambientales realizadas por el titular en el área de influencia del proyecto (7 campañas en total (ver: Acápites 3.13 Vertebrados Terrestre (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.13_Vertebrados_Terrestre_Rev_0.pdf) y V- 11 LdB Fauna (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar)), se determinaron 4 especies de baja movilidad, todas ellas pertenecientes al grupo de micromamíferos (roedores), no registrando presencia de especies pertenecientes a la Clase de Reptiles. Dentro de las especies registradas se encuentran el ratón oliváceo (*Abrothrix olivaceus*), ratón de cola larga de Magallanes (*Oligoryzomys magellanicus*), ratón de pie chico del sur (*Loxodontomys micropus*) y ratón de pelo largo (*Abrothrix longipilis*). Cabe señalar que estas especies no se encuentran amenazadas, siendo el ratón de pelo largo la única clasificada como Preocupación Menor según la normativa ambiental vigente. No obstante, se eval

En relación al impacto sobre la disminución de superficie de ambientes para la fauna terrestre, específicamente a los de baja de movilidad, roedores, se señala que la construcción de la planta implica la transformación de algunas áreas desde su condición inicial hacia una nueva condición con diferentes grados de artificialización. Este impacto se relaciona con la remoción de sustrato y vegetación, que conlleva una disminución de aquellas superficies aptas para la reproducción, refugio y alimentación de las especies de vertebrados. Sin embargo, el proyecto, no implican un cambio mayor en las condiciones de los ambientes afectados ya que la pérdida de superficie, dada principalmente por la intervención de 26,02 ha de ambiente estepa con matorral y 22,28 ha de ambiente pradera, además, esto ocurre en un entorno donde los ambientes se encuentran ampliamente representados de manera natural, teniendo continuidad y siendo dominantes en la matriz circundante al proyecto y en la región. Por ende, se descarta un impacto significativo a la fauna silvestre, debido a la remoción de vegetación.

No obstante a lo anterior, el titular presenta en Adenda Complementaria un plan de contingencia y emergencias asociado al riesgo de atropello de fauna silvestres, debido al aumento del flujo y riesgo de contaminación de ejemplares de fauna debido a derrames en las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2. El plan actualizado se encuentra en Anexo IX-1. Actualización Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias y se presenta a continuación.

Riesgo de atropello de fauna silvestre debido al tránsito de vehículos	
Riesgo o contingencia	Atropello de fauna silvestre debido al tránsito de vehículos
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Transporte insumo, materiales y personal
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	En cuanto a la circulación por las vías internas del Proyecto (caminos de acceso a las estructuras y caminos internos de la instalación de faenas), la velocidad permitida no superará los 30 km/h, lo cual será recalcado en las charlas a los trabajadores. Mediante charlas a los trabajadores se indicará que está totalmente prohibido la dispersión de basura doméstica que atraiga a animales silvestres, domésticos y vectores al lugar del Proyecto. Mediante charlas a los trabajadores se indicará que está totalmente prohibido la circulación de todo tipo de vehículos por caminos no habilitados no indicados para las obras. Las charlas indicadas anteriormente, se dictarán previo al inicio de las obras a todo el personal y cada vez que se incorpore un nuevo trabajador. Cualquier trabajador que observe un ejemplar de alguna especie de fauna silvestre, en el camino (o sectores asociados al camino) y desde un vehículo en movimiento, deberá disminuir la velocidad, encender las luces intermiten-tes y dar aviso por radio a los conductores que pudieran transitar por dicha área. El vehículo podrá transitar a velocidad moderada y con las luces intermitentes encendidas hasta que se haya superado largamente (500 metros) el punto de intersección entre la línea de progresión del animal y el camino.
Forma de control y seguimiento	Contar con el registro de los centros de atención y rehabilitación de fauna silvestre y doméstica identificados, con su dirección, teléfono de contacto, horario de atención, especies que puede recibir. Registro de capacitaciones de trabajadores. Registro de animales heridos, moribundos y/o muertos. Informe o reporte en caso de accidentes con Fauna a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al SAG.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Si el animal se encuentra enfermo o herido, pero puede moverse por sí sólo: Se deberá asegurar una perturbación mínima, para así evitar que el individuo se estrese. No gritar, no correr y no realizar movimientos bruscos con el cuerpo ni con elemento alguno. El trabajador que identifique el incidente deberá realizar una inspección visual del animal, registrando la condición del individuo (emisión de sonidos, movimientos, heridas, etc.)

	En caso de hallazgo o atropello en la vía, el conductor detendrá completamente el vehículo en un lugar adecuado, señalizando con las luces de advertencia para alertar a otros conductores. Si el individuo no presenta problemas de movilidad y huye por sus propios medios, sin evidenciarse signos de deterioro, no debe realizarse ningún tipo de acción, permitiendo que este abandone el sector por sus propios medios, con lo que se busca minimizar su estrés. De ser posible, se debe continuar observando mientras se desplaza para asegurarse de que se encuentra en buen estado y paralelamente Se reportará inmediatamente al Supervisor o en su defecto, quien lo reemplace, indicando el lugar donde ocurrió el evento, la hora y la especie afectada. Dejando un registro escrito. Si el animal se encuentra en un lugar donde desarrollan actividades del proyecto, se deberá esperar que el animal haga abandono del área por sus propios medios, y En paralelo, informar inmediatamente al coordinador de emergencia para que acuda al lugar y así definir las medidas a adoptar y procedimientos necesarios para continuar con las labores. Si el animal se encuentra herido, pero no puede moverse por sí sólo o presenta algún tipo de incapacidad para desplazarse por sus propios medios, tiene convulsiones o se encuentra muerto, se deberá adoptar las siguientes medidas: Aviso al encargado de medio ambiente quien deberá realizar la evaluación en terreno y coordinar las acciones a seguir, comunicando el hecho a la autoridad competente (SAG) dentro de las primeras 24 horas de sucedido el incidente. Entre las medidas inmediatas a considerar, el encargado y todas las personas involucradas en este evento deberán asegurar un mínimo de perturbación al individuo, para evitar que el animal sufra estrés adicional al daño ocurrido. El encargado deberá esperar en el lugar del hecho, y se deberá aislar adecuadamente el área, restringiendo el acceso. Si es necesario trasladar el ejemplar por su estado de salud hasta un Centro de Rehabilitación o Rescate, el Titular se hará cargo de la gestión logística, el transporte seguro del ejemplar, y el contacto directo con el organismo receptor. Toda situación de captura rescate o traslado de fauna silvestre será registrada en una ficha específica, con información sobre especie, estado del animal, lugar de hallazgo y acciones tomadas. Esta información será reportada al SAG y la SMA. Se deberá tomar contacto con el especialista ya identificado y autorizado previamente (Médico o Clínica Veterinaria), para que se autorice el traslado a un destino específico o en espera de otras acciones a tomar, según las indicaciones del especialista. El encargado ambiental en terreno o personal designado para este fin deberá emitir un informe del hecho ocurrido, el que se registrará en la bitácora de incidentes señalada anteriormente, para luego informar por escrito al SAG. El informe deberá contener el registro y los procedimientos realizados, así como las medidas tomadas, en el caso de incidentes de mayor magnitud (envío a clínicas, muerte de animales, etc.). En caso de ser solicitado por el especialista (médico veterinario) y/o por el SAG, se dispondrá de los recursos necesarios para alojar temporalmente al individuo dañado, de acuerdo con lo acordado previamente con este servicio. El individuo afectado se mantendrá en estas instalaciones siguiendo las indicaciones del médico veterinario hasta que

	se determine su traslado en forma segura al centro médico autorizado y acreditado previamente por el SAG, si su condición clínica lo amerita. Esta etapa será realizada posterior a la evaluación y/o atención en las instalaciones de la clínica o centro médico definido, donde se rehabilitará el individuo hasta que esté en condiciones para su liberación. Todos los recursos necesarios para que esta actividad sea exitosa, serán aportados el Titular. La liberación se efectuará de acuerdo con lo dispuesto por el especialista a cargo, previa información y autorización del SAG. En caso de encontrarse un animal muerto, el encargado ambiental se presentará en el lugar y evaluará las posibles causas de la muerte del Si el animal se encontrase SIN vida: No se deberá manipular, salvo si se encuentra en medio de un camino. Se utilizarán los E.P.P. necesarios tales como chaleco reflectante, conos, guan-tes. Si se trata de un animal de mayor tamaño, se deberá contar con la ayuda e implementos necesarios para su manipulación. En paralelo, se deberá contar con un médico veterinario que acuda al lugar y defina las medidas a adoptar y procedimientos necesarios para determinar la causa de muerte del animal. Luego, se dará aviso al SAG en un plazo no superior a las 48 horas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrir algún incidente ambiental, deberá identificarse y reportar la ocurrencia de cada uno de ellos, proporcionar las directrices generales para la evaluación de incidentes ambientales y asegurar una adecuada investigación de acuerdo con la magnitud, para determinar las causas que lo originaron. Se procederá a investigar y se informará del acontecimiento, vía telefónica, a los Servicios Fiscalizadores competentes del recurso afectado y a la Superintendencia de Medio Ambiente según lo establecido en la Resolución Exenta N°885/2016 de la misma Superintendencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Riesgo de Contaminación de ejemplares de fauna debido a derrames en las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2.	
Riesgo o contingencia	Contaminación de ejemplares de fauna debido a derrames en las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2.
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Tubería y sistema de despacho de Gasolina Tubería y sistema de despacho de Metanol Sistema de importación de CO2
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Se implementarán charlas de capacitación que apuntan a sensibilizar a los trabajadores respecto al tipo, características y valor de la fauna silvestre. Es-tas charlas tendrán mayor énfasis en especies en categoría de conservación, registrada o potencial, que se puedan encontrar en las cercanías del área en la cual se emplaza el proyecto. También, se indicará a los trabajadores las medidas preventivas, prohibiciones y restricciones, asociadas para evitar o disminuir riesgos de incidentes en fauna nativa. Mediante charlas a los trabajadores se indicará que está totalmente prohibido la dispersión de basura doméstica que atraiga a animales silvestres, domésticos y vectores al lugar del Proyecto. Lo cual contribuye a reducir la muerte de especies nativas y la intervención de su hábitat por acciones que puedan generar la atracción y/o

	acostumbramiento de distintas especies (domésticas y silvestres) a residuos de carácter comestible. Las charlas indicadas anteriormente, serán obligatorias y constituirán un requisito previo al inicio de las obras a todo el personal y cada vez que se incorpore un nuevo trabajador. Cualquier trabajador que observe un ejemplar de alguna especie de fauna silvestre, que pudiere estar accidentado debido a derrames en zonas cercanas a las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2, deberá suspender las actividades en un perímetro que garantice la seguridad tanto del animal como del personal, para luego dar aviso inmediato a su supervisor de terreno, operador, jefe de turno o encargado del área, según quien esté más próximo o en comunicación, quien deberá reportar el hallazgo al área de prevención y medio ambiente. El perímetro y condiciones adecuadas de seguridad serán aquellas que se indiquen en la capacitación y/o inducción de los trabajadores
Forma de control y seguimiento	Contar con el registro de los centros de atención y rehabilitación de fauna silvestre y doméstica identificados, con su dirección, teléfono de contacto, horario de atención, especies que puede recibir. Registro de capacitaciones de trabajadores. Registro de animales heridos, moribundos y/o muertos. Informe o reporte en caso de accidentes con Fauna a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al SAG.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	El plan de emergencia frente a la contaminación de ejemplares de fauna debido al derrames en las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2 se activará en las siguientes situaciones: Fuga o derrame de metanol o combustibles en cuerpos de agua, suelos o áreas naturales cercanas a hábitats de fauna silvestre. Observación directa de animales afectados por contaminación (manchas, comportamiento errático, muerte). Reporte de personal en terreno o de terceros Frente a estas situaciones, las actividades de contingencia serán guiadas por la Brigada de Emergencias, la que dará aviso al jefe de medio ambiente del Proyecto y notificará de la situación al Servicio Agrícola y Ganadero como autoridad ambiental competente. Frente a una situación potencial de contaminación de fauna silvestre, se deberá asegurar que: El Supervisor se deberá presentar en el lugar del accidente a la brevedad, he inmediatamente a su llegada deberá evaluar y tomar acción ante la situación. El Supervisor, una vez llegado al lugar, deberá realizar una evaluación y análisis rápido de las causas del accidente, prevenir y evitar de manera oportuna el incremento del o los ejemplares accidentados. Una vez realizado estos procedimientos deberá permanecer en el lugar del accidente hasta que personal calificado llegue a asistir. Todo trabajador o empleado deberá evitar cualquier movimiento o manejo del animal accidentado, hasta que se tengan indicaciones claras del supervisor. Delimitación y señalización de la zona afectada para evitar el ingreso de personas y fauna adicional. Control de la fuente del derrame (cierre de válvulas, contención con barreras, etc.). Identificación y registro de especies afectadas (tipo, número, estado físico). Recolección muestras de agua, suelo y aire para análisis posterior. Atención y rescate de fauna silvestre afectada Las actividades de rescate y contención de los individuos de fauna silvestre afectados serán desarrolladas por el

	veterinario a cargo del Proyecto, personal del Proyecto capacitado y personal del SAG. Este personal deberá ejecutar las siguientes actividades: Los encargados deberán reducir las causas de estrés del individuo, tales como la aglomeración de personas alrededor del animal, movimientos bruscos, ruidos, luces o cualquier elemento que perturbe la conducta del animal. Para esto, se deberá contar con elementos (toldos, carpas, entre otros) en las instalaciones que permitan mantener aislado al ejemplar de la exposición directa de las condiciones ambientales presentes (viento, lluvia, sol, entre otros). El encargado de Medio Ambiente deberá primero contactar a SAG o centro de rescate (definido previamente, para definir en conjunto si el animal puede ser capturado por el personal o bien se debe esperar para realizar el procedimiento con la supervisión directa de algún profesional capacitado del SAG. La actividad será llevada a cabo por un profesional capacitado, que puede ser el supervisor o prevencionista, por algún funcionario del SAG o centro de rescate En caso de requerirse, realizar una captura segura de los individuos afecta-dos. Si es necesario trasladar el ejemplar por su estado de salud hasta un Centro de Rehabilitación o Rescate, el Titular se hará cargo de la gestión logística, el transporte seguro del ejemplar, y el contacto directo con el organismo receptor. Toda situación de captura rescate o traslado de fauna silvestre será registrada en una ficha específica, con información sobre especie, estado del animal, lugar de hallazgo y acciones tomadas. Esta información será reportada al SAG y la SMA. Para llevar a cabo el rescate se debe disponer de una jaula para poder trasladar al ejemplar capturado. Respecto a esto último ver consideraciones en caso de tener que atrapar o aislar a un animal. En paralelo el supervisor de-berá informar de inmediato al área del Medio Ambiente, sobre lo acontecido y el estado del animal. Aplicación de protocolos de descontaminación (lavado con productos adecua-dos, estabilización). Evaluación veterinaria y seguimiento clínico. Una vez que el individuo o los individuos accidentados hayan sido traslada-dos, el encargado ambiental determinará si las actividades pueden reanudarse de manera normal o si es requerido mantenerlas detenidas. Posteriormente, el encargado ambiental junto con el prevencionista iniciará una investigación utilizando los registros previamente recopilados, más los antecedentes obtenidos en el lugar del evento. Esta evaluación va orientada a determinar las causas y/o condiciones que originaron el accidente, de manera de poder controlar aquellas variables determinantes en la generación del accidente de tal manera de controlarlas, evitando así futuros siniestros como también para mantener un registro de sucesos. Por otra parte, se entregará un informe técnico final con causas, efectos, medidas correctivas y acciones de seguimiento a autoridades ambientales respectivas (SAG, SMA), en un plazo no mayor a 48 horas de generado el accidente. El informe debe contener la siguiente información mínima: Fecha y hora del accidente Descripción de lo sucedido, Descripción de las acciones tomadas, Causas y/o condiciones identificadas y Medidas requeridas para controlar las causas identificadas.

	Los resultados de este informe deberán ser considerados en los procedimientos de la empresa y remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al SAG.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrir algún incidente ambiental, deberá identificarse y reportar la ocurrencia de cada uno de ellos, proporcionar las directrices generales para la evaluación de incidentes ambientales y asegurar una adecuada investigación de acuerdo con la magnitud, para determinar las causas que lo originaron. Se procederá a investigar y se informará del acontecimiento, vía telefónica, a los Servicios Fiscalizadores competentes del recurso afectado y a la Superintendencia de Medio Ambiente según lo establecido en la Resolución Exenta N°885/2016 de la misma Superintendencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria

6 En el Capítulo 7, en el punto 7.5.4.19 sobre atropello de fauna silvestre debido al tránsito de vehículos, se indica que “Si el animal se encuentra herido, pero no puede moverse por sí sólo” que “Se dará aviso inmediato al coordinador de emergencia para que acuda al lugar y así definir las medidas y procedimientos a seguir para su evaluación”.

Al respecto, se solicita detallar el flujograma de medidas y procedimientos posibles de realizar ante un ejemplar de fauna silvestre se encuentra con heridas incapacitantes.

Además, se solicita considerar que, para un ejemplar nativo silvestre con heridas incapacitantes siempre será necesaria la orientación directa, o atención de un médico veterinario especialista en fauna silvestre.

Se solicita al titular identificar el centro médico veterinario autorizado por el SAG con capacidad de atención para las potenciales especies afectadas (aves y mamíferos) al cual se trasladarán los ejemplares que no sean avifauna (e.g. armadillo, guanaco, ratón colilargo o puma). Indicar si se costeará el traslado, la atención y rehabilitación y reinserción de los ejemplares afectados por acciones del proyecto.

En el capítulo señalado por el observante, Capítulo 7 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, el titular presenta los planes de contingencia y emergencias asociados a fauna silvestre. Sin embargo, este plan fue actualizado durante la evaluación ambiental y en el Anexo IX-1 de la Adenda complementaria, se presenta el Plan de Contingencia y Emergencia actualizado (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/b23_IX_PCE.zip), en donde se precisa que el plan tiene como objetivo evitar que se generen estas situaciones y en caso fortuito de que se llegase a desencadenar la emergencia establecer acciones concretas para controlarla. En este aspecto, el Titular del Proyecto, ejercerá acciones en el caso de que dentro de sus instalaciones se generen estas situaciones de riesgo.

Dentro del plan de contingencia y emergencia referenciado, se encuentran las Acciones destinadas a controlar la emergencia Atropello de fauna silvestre debido al tránsito. Entre ellas, se establece que, en caso de que el animal se encuentra herido, pero no puede moverse por sí sólo o presenta algún tipo de incapacidad para desplazarse por sus propios medios, tiene convulsiones o se encuentra muerto, el titular se hará cargo y se deberá tomar contacto con el especialista, identificado y autorizado previamente (Médico o Clínica Veterinaria), para que se autorice el traslado a un destino específico o en espera de otras acciones a tomar, según las indicaciones del especialista.

Las especies que eventualmente pudieran verse afectadas serán trasladadas por el titular a un centro veterinario autorizado por el SAG, previa evaluación y autorización del especialista correspondiente. Del mismo modo, se informa que el tratamiento y mantención de individuos de fauna nativa que requieran atención médica debido a su interacción con las partes, obras y acciones del Proyecto serán costeadas por el titular.

En cuanto al flujograma solicitado, a continuación se presenta el diagrama:

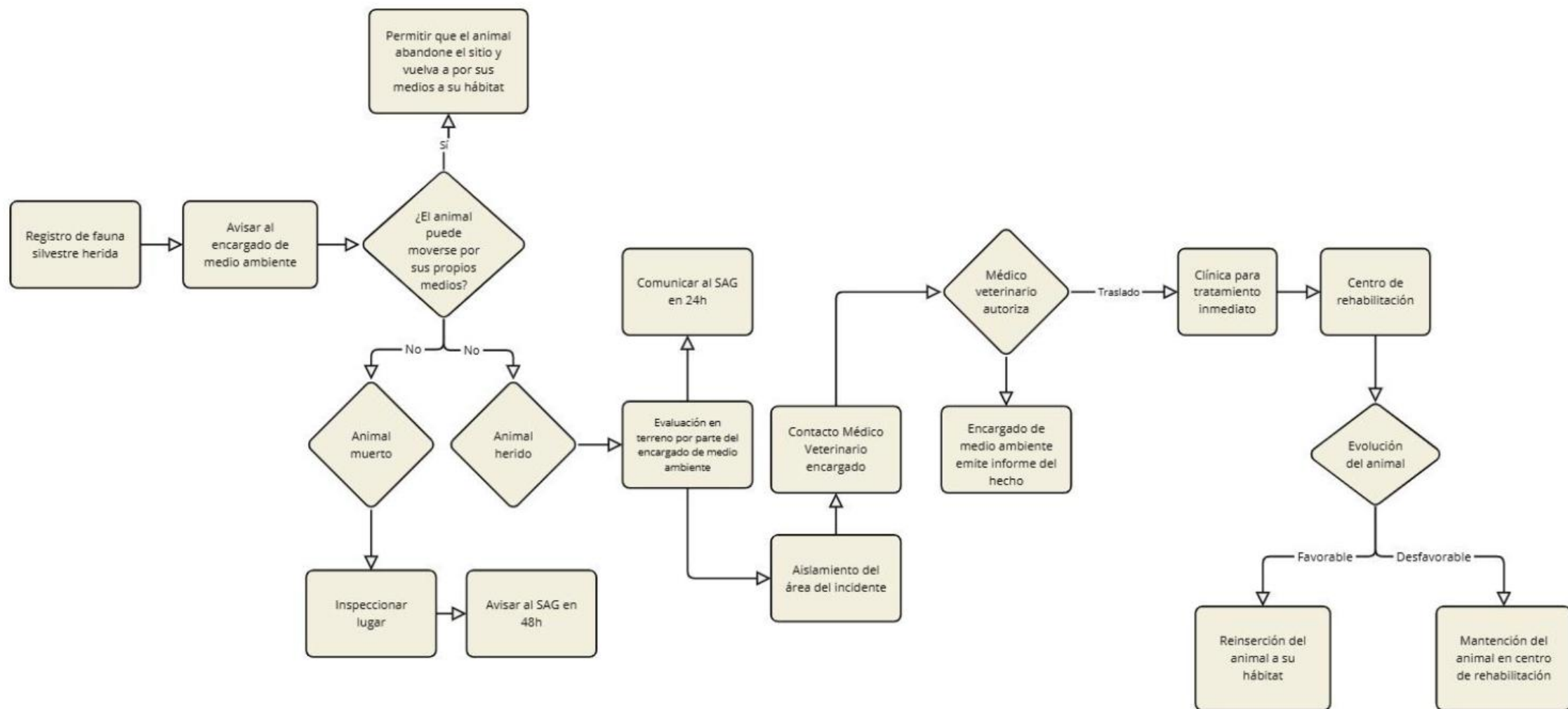


Figura 23. Flujograma de medidas y procedimientos a implementar frente a eventos de afectación de fauna debido a las partes, obras y acciones del proyecto. fuente: Adenda ciudadana

15.1.9.9. Observación 9.9:

Sobre la Carbono Neutralidad

1 En el Capítulo 4, Predicción y Evaluación de impactos ambientales, numeral 4.7.2.1 se indica que para la fase de construcción “Las concentraciones aportadas por el Proyecto en todos los receptores, y en el dominio modelado que se ubica fuera del área de construcción del Proyecto, son de moderada magnitud, con niveles que no superan el 70% de los límites establecidos en las normas primarias de material particulado respirable (MP10 y MP2,5) y de 36% de la norma de gases (NO2, SO2, CO) en los receptores evaluados, lo que puede considerarse un aporte de baja magnitud en los receptores, que no supera el nivel considerados de latencia.”

Para la fase de operación se indica que “Respecto del CO, las mayores emisiones corresponden a fuentes fijas con un 80%, con un orden de 35,65 t/año”, concluyendo que: “Por todo lo anterior, conforme a los resultados obtenidos se prevé que el Proyecto no producirá un efecto significativo en la calidad del aire en la fase de operación, y que la “La alteración de la calidad del aire se elimina cuando cesa la actividad de construcción que la genera, por lo que es completamente reversible, considerando las condiciones de ventilación del área de influencia.”

Dado que el proyecto se denomina Planta Carbono Neutral, se solicita al titular evidenciar como se logrará la carbono neutralidad del proyecto en función de las emisiones de gases de efecto invernadero declaradas.

Asimismo, se solicita que se declare la pérdida de carbono contenida en el suelo y vegetación que serán impactados, y no solo las emisiones de las diversas fuentes, y también que se incorpore al análisis la pérdida de captación futura de CO2 desde los ecosistemas de bosque, matorral, estepa y bosques de algas si es que las hay, debido a la conversión que se hará del suelo y el impacto en el mar.

2 La definición de “verde” no aplica estrictamente a esta producción al tratarse de biomasa y captura de carbono.

No queda claro el impacto y la eficiencia de la importación marítima de carbono criogénico “desde el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro mediante tubería criogenizada”.

No tiene relación con plantas eólicas ni contempla líneas de transmisión que permitan proyectar esta relación. Se solicita al titular aclarar bajo qué criterios, estándares y métodos se denomina esta planta como asociada al Hidrógeno “verde” y a la carbono neutralidad.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.9.9.1. Respuesta a observación:

Dado que el proyecto se denomina Planta Carbono Neutral, se solicita al titular evidenciar como se logrará la carbono neutralidad del proyecto en función de las emisiones de gases de efecto invernadero declaradas.

En base a la solicitud, el Proyecto incorporó un Inventario de gases de efecto invernadero (GEI; Anexo VII-1 de la Adenda; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII._Evaluacion_de_Impacto.rar) que cuantifica las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre, considerando fuentes fijas, móviles, logísticas y de transporte de insumos. Dicho inventario fue elaborado conforme a los lineamientos del programa Huella Chile y a las normas internacionales ISO 14064-1 (cuantificación organizacional de GEI) e ISO 14067 (huella de producto), que establecen metodologías consistentes con el enfoque de ciclo de vida.

Asimismo, las emisiones atmosféricas fueron modeladas en términos de su dispersión y cumplimiento de las normas de calidad de aire mediante el modelo CALPUFF, determinándose que no se generan efectos significativos sobre la calidad del aire.

Respecto a la carbono neutralidad, es importante precisar que esta no equivale a ausencia de emisiones, sino a un balance neto nulo entre emisiones y capturas de CO₂. El Proyecto contempla que las emisiones declaradas serán compensadas mediante la utilización de CO₂ de origen biogénico y captura directa del aire (DAC; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture), empleados como insumos en la producción de e-combustibles. De este modo, el carbono emitido en la combustión de los productos corresponde al mismo previamente retirado de la atmósfera, evitando aumentar el nivel global de CO₂. Esta condición se entiende al punto de salida de planta y su verificación se realizará en operación mediante certificaciones internacionales independientes [ISCC(<https://www.iscc-system.org/>); RedCert

(<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)), que aseguran la trazabilidad de la cadena de valor y la validación pública de los resultados.

En complementación, se indica que el titular, propuso en la Adenda Complementaria, el cambio de nombre del proyecto, lo cual se acoge y formaliza en el Informe Consolidado de Evaluación, en el cap. 15 del ICE, específicamente en el acápite 15.1, en el cual se indica que el nombre del proyecto será “Planta de Combustible sintéticos Cabo Negro”, eliminando la frase Carbono Neutral.

Asimismo, se solicita que se declare la pérdida de carbono contenida en el suelo y vegetación que serán impactados, y no solo las emisiones de las diversas fuentes, y también que se incorpore al análisis la pérdida de captación futura de CO₂ desde los ecosistemas de bosque, matorral, estepa y bosques de algas si es que las hay, debido a la conversión que se hará del suelo y el impacto en el mar.

En cuanto a la pérdida de carbono contenido en suelos y vegetación, el Proyecto contempla intervención de superficies principalmente correspondientes a formaciones de matorral y estepa, con la consiguiente reducción de biomasa aérea y radicular. Estos efectos fueron abordados en el componente flora y vegetación como impactos evaluados en el marco de la normativa vigente del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012, modificado por DS 30/2023), en términos de pérdida de superficie, cantidad y calidad de recursos naturales renovables del artículo 6 del mismo cuerpo normativo. Adicionalmente, el Proyecto considera un Plan de Intervención de la Cubierta Vegetal (PICV), orientado a manejar adecuadamente las superficies donde se remueve vegetación, resguardando el suelo y aplicando técnicas de manejo que permitan la regeneración en sectores de intervención.

Respecto de la pérdida de la captación futura de CO₂ desde formaciones de bosque, matorral y estepa, corresponde precisar que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental no exige su contabilización como parte de la evaluación ambiental. Sin perjuicio de ello, se reconoce que las formaciones vegetacionales cumplen funciones ecosistémicas relevantes, entre ellas el almacenamiento de carbono en biomasa y suelos y la regeneración natural. De acuerdo con información presentada por el titular y bibliografía especializada para la Patagonia (Pérez et al., 2019), la pérdida de carbono asociada a la intervención de matorrales y praderas puede estimarse en torno a 229,88 ton de C, mientras que la capacidad de captura futura de las áreas habilitadas se estima en aproximadamente 53,16 ton CO₂/año. Estos antecedentes permiten dimensionar la magnitud relativa de la afectación, pero no constituyen obligaciones normativas exigibles bajo el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

En consecuencia, la evaluación ambiental del Proyecto consideró las emisiones de GEI y la pérdida de biomasa asociada a la habilitación de superficies, junto con medidas de manejo establecidas en el PICV. La contabilización de la captación futura de CO₂ no corresponde a exigencias del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aunque se reconoce como un aspecto relevante en términos ecosistémicos.

2 La definición de “verde” no aplica estrictamente a esta producción al tratarse de biomasa y captura de carbono.

No queda claro el impacto y la eficiencia de la importación marítima de carbono criogénico “desde el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro mediante tubería criogenizada”.

No tiene relación con plantas eólicas ni contempla líneas de transmisión que permitan proyectar esta relación. Se solicita al titular aclarar bajo qué criterios, estándares y métodos se denomina esta planta como asociada al Hidrógeno “verde” y a la carbono neutralidad

En orden a lo observado, se indica que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental no tiene por objeto calificar un proyecto como “verde”, sino evaluar sus impactos ambientales sobre los objetos de protección del medio ambiente cautelados, de conformidad con la normativa vigente (DS 40/2012, modificado por DS 30/2023). El concepto de hidrógeno verde corresponde a una definición de política pública, y se refiere a aquel producido mediante electrólisis del agua utilizando energía proveniente de fuentes renovables. En este sentido, el proyecto contempla el uso de energía eólica para generar la electrólisis, descartando el uso de combustibles fósiles, lo que es consistente con el estándar reconocido internacionalmente para la denominación de hidrógeno verde.

Adicionalmente, se hace presente que el titular, propuso en la Adenda Complementaria, el cambio de nombre del proyecto, lo cual se acoge y formaliza en el Informe Consolidado de Evaluación (ICE), en el cap. 15 del ICE, específicamente en el acápite 15.1, en el cual se indica que el nombre del proyecto será “Planta de Combustible sintéticos Cabo Negro”

Respecto de la importación marítima de CO₂ criogénico, en relación “eficiencia de la importación marítima de carbono criogénico”, se indica que el carbono biogénico se refiere al carbono que se deriva de manera natural de organismos vivos o que alguna vez estuvieron vivos, como plantas, animales y microorganismos. Forma parte del ciclo de carbono a corto plazo, lo que significa que se intercambia continuamente entre la atmósfera, la biosfera y los

océanos en períodos de tiempo relativamente cortos. En cambio, el carbono fósil proviene de material orgánico antiguo que ha estado almacenado bajo tierra durante millones de años (por ejemplo, carbón, petróleo, gas natural). Cuando se quema el carbono fósil, libera nuevo CO₂ a la atmósfera, lo que contribuye al cambio climático. Sin embargo, se aclara que esta actividad será realizada por terceros autorizados, en cumplimiento con la normativa marítima y sanitaria vigente, y no forma parte del alcance de evaluación ambiental de este proyecto.

En el EIA, las emisiones atmosféricas asociadas al uso de CO₂ como insumo se encuentran incorporadas en el Inventario de GEI (Anexo VII-1 de la Adenda; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII_Evaluacion_de_Impacto.rar), por lo que el efecto ambiental de este proceso ha sido evaluado en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en dicho contexto.

En relación con la carbono neutralidad, la verificación de esta condición no corresponde a la evaluación de impacto ambiental. Asimismo, se hace presente que no implica la ausencia de emisiones, sino un balance neto entre emisiones generadas y CO₂ capturado y utilizado en el proceso productivo. Para verificar esta condición, la operación del proyecto se someterá a certificación internacional de empresas independientes [ISCC(<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], que consideran trazabilidad, cadena de custodia y publicación de resultados. Estas certificaciones son consistentes con normas internacionales (ISO 14064 e ISO 14067) y con el programa nacional Huella Chile (<https://huellachile.mma.gob.cl/>).

15.1.9.10. Observación 9.10:

Sobre los Efectos Sinérgicos y acumulativos / Fraccionamiento:

1 En el Capítulo 5, el titular enumera una serie de actividades industriales que estarían localizadas próximas del proyecto en evaluación, entre ellas las empresas ENAP-Methanex (Parque Industrial Cabo Negro-Laredo), incluyendo un terminal marítimo, una planta de combustibles, un astillero y maestranza, entre otras instalaciones. Asimismo, se registra una actividad de generación de energía en el Parque Eólico Cabo Negro, la línea de media tensión (que se conecta a la subestación Tres Puentes de Edelmag), y se reconoce el desarrollo futuro del Parque Faro del Sur, como la actividad que abastecerá de energía el proyecto durante su operación.

A pesar del reconocimiento de dichas industrias aledañas, no se reconoce un cálculo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con los impactos asociados al proyecto en evaluación.

En ese sentido, se solicita al titular incluir un análisis exhaustivo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con las actuales y futuras de dicha localización, en miras a desestimar los efectos, características y circunstancias del artículo 11 para con los impactos de la planta de e-combustibles en evaluación.

2 En el Capítulo 5, el titular señala que el Proyecto se emplazará en un área industrial existente y consolidada, sin embargo no se refiere a instrumentos de ordenamiento o planificación territorial que lo reconozcan como tal.

Asimismo, en otros apartados como el 5.3.3 c), se refiere al sector como una “zona de transición entre los sectores rurales, dedicados exclusivamente a la ganadería hacia espacio con mayor variedad de actividades productivas”, sin que ningún instrumento de ordenamiento territorial reconozca dicha condición.

En ese sentido, y para evitar una confusión en cuanto a los usos de suelos permitidos o preferentes, se le solicita al titular que rectifique dicha afirmación, señalando explícitamente que el área en la que se emplazará el proyecto no se encuentra zonificada por instrumento alguno, y que se abstenga de tratarla como un área industrial consolidada o como un área de transición.

3 En el capítulo 4 titulado Predicción y evaluación de impactos ambientales, en su punto 4.3 Jerarquización de impactos ambientales, no se considera la generación de energía eléctrica (a través de la construcción y operación de infraestructura energética renovable) como una de las obras que generan impactos en el proyecto.

A pesar de que el proyecto menciona que la energía eléctrica provendrá del Proyecto Faro del Sur, se hace necesaria la inclusión de dichas actividades como una obra del proyecto, en miras a evaluar correctamente sus impactos acumulativos y sinérgicos con aquellos asociados directamente a la infraestructura de combustibles.

Por lo mismo, se solicita la inclusión de la infraestructura energética renovable como una de las obras y actividades generadoras de impactos.

4 En el Resumen ejecutivo y en diversos capítulos del proyecto se menciona que “la energía necesaria para el funcionamiento de la planta, particularmente para la electrólisis del agua, será provista a partir del futuro Proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, que se emplazaría entre el km 36 y km 40 de la Ruta 9 Norte... prontamente sometido a evaluación ambiental como le

corresponde según lo establecido en la Ley N°19.300 y D.S. N°40/2012”. Indica, además, que la fase de operación considera un periodo de 40 años.

En diciembre del 2023 hace ingreso al SEIA el antes mencionado “Proyecto Parque Eólico Faros del Sur” a operar en la comuna de Punta Arenas.

La descripción de dicho proyecto indica que el Parque eólico está conformado por 64 aerogeneradores, y la línea de transmisión eléctrica fija como punto de entrega final la Planta para la producción de Combustible Carbono Neutral (e-combustible) en el sector de Cabo Negro, actualmente en evaluación.

El Proyecto Parque Eólico Faros del Sur proyecta una vida útil de 29 años, estimando el comienzo de venta de energía para el primer semestre 2029, y como fecha estimada de término el primer semestre 2054.

(https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/12/14/Resumen_Ejecutivo_Rev0.pdf).

En base a los antecedentes presentados por ambos proyectos se solicita al titular indicar de dónde se obtendrá la energía necesaria para funcionar cuando el Parque Eólico Faros del Sur deje de operar.

Es necesario que especifique cuál será la viabilidad real del proyecto.

5 De acuerdo a la legislación ambiental vigente el titular debe identificar los proyectos con RCA vigentes en el Área de Estudio. Al respecto, la línea base indica la existencia de 22 proyectos que tienen relación con el presente proyecto. Específicamente el estudio concluye que “se evidenció que la ruta de tránsito y acceso principal a todos los proyectos corresponde a la Ruta 9.

No obstante, ningún proyecto manifestó impactos sobre los tiempos de desplazamiento, toda vez que en las RCAs no se identificó un aumento en el flujo vehicular”.

Cabe hacer notar que de acuerdo a la Justificación de presentación del EIA y evaluación de impactos el titular concluye que “Respecto del Artículo 7° del RSEIA, el Proyecto durante la fase de construcción generará un aumento de los tiempos de desplazamiento de la población residentes en las localidades relacionadas al área de influencia producto del uso de la ruta 9 norte para el transporte de carga sobredimensionada”.

La fase de construcción considera 26 meses (Resumen ejecutivo). Por su parte, el Proyecto Faro del Sur que ingresó al seia en diciembre 2023 (actualmente también en evaluación y sin RCA), indica que “respecto del Artículo 7° el Proyecto durante la fase de construcción generará un aumento de los tiempos de desplazamiento de la población residentes en las localidades relacionadas al área de influencia producto del uso de la Ruta 9 norte”. La fase de construcción considera un periodo de 24 meses (Resumen ejecutivo).

Considerando que ambos proyectos declaran similar efecto adverso significativo sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en su etapa de construcción, y que existiendo alta probabilidad de que ambos proyectos coinciden total o parcialmente durante su fase de construcción es que se solicita al titular que incluya en su matriz de evaluación de impactos generados por los efectos acumulativos y sinérgicos de las actividades declaradas en el Proyecto Faro del Sur considerando todos los componentes del ambiente.

6 En el Capítulo 4 (Tabla 4-189) el titular reconoce el impacto significativo en la Ruta 9 norte, por traslado de carga sobredimensionada durante 5 meses en la fase de construcción.

En el apartado indica que no hay sinergia con otros proyectos con actual RCA aprobada.

Sin embargo, el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” que será quien suministraría de energía a este proyecto, se encuentra actualmente en evaluación.

Se solicita qué impactos acumulativos y/o sinérgicos resultarían en la Ruta 9 de coincidir las fases de construcción de ambos proyectos, e indicar qué medidas adicionales se tomarían para mitigarlos.

Es fuera de toda razón que se coloquen como base instalaciones que no existen, que son supuestas y que no están aprobadas siquiera.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.9.10.1. Respuesta a observación:

1 En el Capítulo 5, el titular enumera una serie de actividades industriales que estarían localizadas próximas del proyecto en evaluación, entre ellas las empresas ENAP-Methanex (Parque Industrial Cabo Negro-Laredo), incluyendo un terminal marítimo, una planta de combustibles, un astillero y maestranza, entre otras instalaciones. Asimismo, se registra una actividad de generación de energía en el Parque Eólico Cabo Negro, la línea de media tensión

(que se conecta a la subestación Tres Puentes de Edelmag), y se reconoce el desarrollo futuro del Parque Faro del Sur, como la actividad que abastecerá de energía el proyecto durante su operación.

A pesar del reconocimiento de dichas industrias aledañas, no se reconoce un cálculo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con los impactos asociados al proyecto en evaluación.

En ese sentido, se solicita al titular incluir un análisis exhaustivo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con las actuales y futuras de dicha localización, en miras a desestimar los efectos, características y circunstancias del artículo 11 para con los impactos de la planta de e-combustibles en evaluación

Respecto a los efectos sinérgicos del proyecto, con otros proyectos cercanos, específicamente los de las empresas ENAP, Methanex, y el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, y sobre si se realiza un análisis de los impactos sinérgicos en relación a los efectos, características y circunstancias del artículo 11 Ley N°19.300.

En el EIA capítulo 3 Línea de Base acápite 3.21. Proyectos con RCA, en Tabla 3.21-2 Listado de proyectos con RCA en el área de estudio del Proyecto, se detallan los proyectos de las empresas ENAP y Methanex situados cercanos en el sector de Cabo Negro, estos son incluidos en la descripción de proyectos con RCA con potenciales sinergias con el Proyecto. Se detalla en dicho documento, respecto a las emisiones atmosféricas, conforme a lo señalado por las RCAs y expediente ambiental de los Proyectos analizados, éstas en su mayoría estarían acotadas a la fase de construcción, mientras que serían esporádicas durante su operación, con excepción de las fuentes fijas actualmente en operación declaradas en el proyecto “Ampliación de la Capacidad de Producción del Complejo Cabo Negro Methanex Chile Limited” (RCA N°80/2002), correspondientes a las chimeneas de los trenes de metanol, las cuales de acuerdo con los resultados de la modelación del calidad del aire realizada para dicho proyecto, suponen una concentración diaria máxima del orden de 12 µg/m³N de MP10 en el punto de máximo impacto, al interior del Complejo Industrial Cabo Negro, equivalente al 9% del valor límite establecido por la norma de calidad primaria de MP10 (D.S. N°12/2021), no identificándose impactos significativos en estos proyectos. En relación con las emisiones de ruido, todos los proyectos dan cumplimiento al decreto 38/2011 del MMA o el decreto 146/1997, dependiendo del año en el cual fueron aprobados. Es importante destacar que la mayor generación de ruido se asocia al funcionamiento de la maquinaria durante la fase de construcción, por cuanto es acotada en el tiempo, reduciéndose de manera importante una vez se inicia con la fase de operación. Respecto a los efluentes, se distinguen aguas servidas y residuos industriales líquidos (RILes). Si bien como solución temporal para el manejo de aguas servidas para la fase de construcción en general los proyectos coinciden en utilizar baños químicos, cuyo manejo queda en manos de empresa autorizada, así como también se distinguen soluciones de tratamiento y posterior infiltración, otros proyectos para la descarga de las aguas servidas tratadas, asegurar el cumplimiento del D.S. N°90/2000, que regula los límites máximos de los contaminantes a ser descargados en aguas de protección del litoral marino. En materia de gestión de los residuos sólidos, todos los proyectos comprometen su manejo acorde a normativa vigente, considerando alternativas como reutilización, reciclaje o, en su defecto, disposición final en lugar autorizado. Por último, se concluye que la ruta de tránsito y acceso principal a todos los proyectos será la Ruta 9, no identificándose impactos significativos sobre los tiempos de desplazamiento, toda vez que en las RCAs no se identifica un aumento en el flujo vehicular, pues el flujo es acorde con la capacidad de esta vía. Por último, es preciso aclarar que, dado que la mayoría de los proyectos identificados ya se encuentran operativos, sus impactos ya están considerados en las líneas de bases de los componentes abordados en el capítulo 3 del EIA sobre Línea de Base. Además, en el EIA capítulo 4 sobre predicción y evaluación de impactos ambientales dentro de las variables que se consideran para determinar la significancia el impacto, se utiliza la sinergia como criterio.

En Adenda, en el Anexo Ciudadano el titular indica que a partir de la identificación de otros proyectos con RCA y de las áreas de influencia definidas para el Proyecto, se determinó que podría existir sinergia en las siguientes componentes ambientales: calidad del aire, ruido y vibraciones, y vialidad. Se descartó la sinergia con las demás componentes caracterizadas para el proyecto debido a la falta de interacción con las áreas de influencia o porque la suma de las interacciones no genera una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales. Se incluye expresamente por el titular para estas consideraciones el proyecto “Parque Faro del Sur”. Para las componentes ambientales se acompañan modelaciones que incluyen proyectos con RCA favorables, estén o no estos funcionando. Vialidad en Adenda, modelación Vial (Anexo VII-3) en la cual se desarrolla en el acápite 6 el análisis de sinergia con otros proyectos considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Calidad del Aire en Adenda, modelación de emisiones atmosféricas (Anexo VII-4), en la cual se desarrolla en el acápite 6.7 el análisis de sinergia con otros proyectos. Ruido en Adenda modelación de Ruido y Vibraciones (Anexo VII-2), en la cual se desarrolla en el acápite 7.3 el análisis de sinergia con otros proyectos. Para el caso

del proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, dada la ubicación del parque ampliamente fuera del AI de este proyecto, la sinergia se analiza en el último tramo del trazado de la línea de transmisión soterrada de dicho proyecto y en la construcción y operación de la Subestación Eléctrica. De acuerdo con los resultados obtenidos para la fase de construcción —considerando la modelación de las obras del Parque Eólico Faro del Sur y entendiendo que el resto de los proyectos ya están construidos— se obtuvo cumplimiento en todos puntos de evaluación diurno y nocturno respecto a los umbrales establecidos en la Tabla 2: Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes del criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población” (2022) del SEA. Por otra parte, para la fase de operación el escenario considerado en la modelación de Sinergia incorporó las emisiones de los proyectos vecinos (dentro del AI) de los cuales se pudo obtener información en el SEIA, a saber: Parque Eólico Cabo Negro Fase 1 y Nuevo Parque Eólico Cabo Negro, y, además, la operación de la subestación eléctrica asociada al proyecto Parque Eólico Faro del Sur en calificación.

En Adenda Complementaria el titular incluye en el acápite 6.8. Efectos Sinérgicos, mayores antecedentes complementando el análisis de efectos sinérgicos, así a propósito de la observación 87.1. del ICSARA Complementario, indica que el universo de proyectos con los cuales se analiza el efecto sinérgico corresponde a 48 los cuales se pueden visualizar en la Figura 6-38. Para mayor detalle en Apéndice A del Anexo VI-6 se entrega plano a mayor escala. Además, se analiza complementariamente vialidad, calidad de aire, y ruido. Se concluye que los efectos sinérgicos entre el proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro, ENAP, Methanex y el Parque Eólico Faro del Sur fueron debidamente analizados en la evaluación ambiental, cumpliendo con los criterios técnicos y normativos exigidos por el SEIA.

2 En el Capítulo 5, el titular señala que el Proyecto se emplazará en un área industrial existente y consolidada, sin embargo no se refiere a instrumentos de ordenamiento o planificación territorial que lo reconozcan como tal.

Asimismo, en otros apartados como el 5.3.3 c), se refiere al sector como una “zona de transición entre los sectores rurales, dedicados exclusivamente a la ganadería hacia espacio con mayor variedad de actividades productivas”, sin que ningún instrumento de ordenamiento territorial reconozca dicha condición.

En ese sentido, y para evitar una confusión en cuanto a los usos de suelos permitidos o preferentes, se le solicita al titular que rectifique dicha afirmación, señalando explícitamente que el área en la que se emplazará el proyecto no se encuentra zonificada por instrumento alguno, y que se abstenga de tratarla como un área industrial consolidada o como un área de transición.

Respecto al punto 2 de lo observado, la Región de Magallanes no cuenta con instrumentos de planificación territorial de nivel regional ni intercomunal que regulen el uso del suelo. A nivel comunal, Punta Arenas sí dispone de un Plan Regulador Comunal, pero su aplicación se restringe al área urbana, por lo que no abarca el sector Cabo Negro, donde se emplaza el proyecto. En consecuencia, no existe una zonificación vigente que defina formalmente este sector como área industrial consolidada ni como zona de transición.

Lo que se ha caracterizado en la línea de base es el uso actual del territorio, a partir de información levantada en terreno y complementada con antecedentes oficiales. Este análisis determinó que en el área de Cabo Negro coexisten distintos usos:

- Actividades productivas e infraestructura energética, como el Parque Industrial Cabo Negro-Laredo, la planta de Methanex, las instalaciones de ENAP y sus puertos de distribución, además de gaseoductos que atraviesan el sector.
- Sectores sin intervención, equivalentes a aproximadamente un 49,6% de la superficie, clasificados como suelos naturales.

En este sentido, la calificación del área como “industrial” corresponde a una descripción del uso actual del suelo, en función de las actividades históricamente desarrolladas en Cabo Negro, y no a una categoría reconocida en instrumentos de ordenamiento territorial.

Por lo tanto, corresponde precisar que el área de emplazamiento del proyecto carece de zonificación formal, y que las referencias del titular al carácter “industrial” deben entenderse como una caracterización de los usos presentes y consolidados en la práctica, pero no como una clasificación oficial, de acuerdo con lo establecido en la Ley General de Urbanismo y Construcciones y su Ordenanza (DS N°47/1992, MINVU), que determinan el alcance territorial de los instrumentos de planificación y explican su no aplicabilidad al sector Cabo Negro.

3 En el capítulo 4 titulado Predicción y evaluación de impactos ambientales, en su punto 4.3 Jerarquización de impactos ambientales, no se considera la generación de energía eléctrica

(a través de la construcción y operación de infraestructura energética renovable) como una de las obras que generan impactos en el proyecto.

A pesar de que el proyecto menciona que la energía eléctrica provendrá del Proyecto Faro del Sur, se hace necesaria la inclusión de dichas actividades como una obra del proyecto, en miras a evaluar correctamente sus impactos acumulativos y sinérgicos con aquellos asociados directamente a la infraestructura de combustibles.

Por lo mismo, se solicita la inclusión de la infraestructura energética renovable como una de las obras y actividades generadoras de impactos.

Respecto al punto 3 de lo observado, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”. Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA (Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental): “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023) y que se visualiza a continuación:

Figura I-20. Diagrama de la cadena de valor de Hidrogeno Verde



Fuente: Criterio Técnico “ Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA”, SEA 2023

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, en necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor, como se visualizó en la figura anterior: “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, según corresponda. Entonces, el único proceso de la cadena de valor que no forma parte de las actividades y obras del presente Proyecto corresponde al de “Energías Renovables”, toda vez que será abordado por el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, el cual es atingente al rubro de generación de energía eléctrica correspondiente a otro titular. Por todo lo anteriormente señalado, se justifica que la infraestructura energética renovable no puede ser considerada como una de las obras y actividades generadoras de impactos del proyecto “Planta de Combustible”.

No obstante lo anterior, el proyecto evaluó los impactos sinérgicos y acumulativos con proyectos con RCA aprobada, que están operando o no, y con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” (actualmente en evaluación), por tanto, independiente que no se haya incluido como parte del proyecto de la Planta de Combustible, igualmente se evaluaron los impactos en conjunto. En el Anexo VI-6 de la Adenda complementaria, se detalla los análisis sobre los impactos sinérgicos y acumulativos con proyectos con RCA aprobada, que están operando o no, y con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Del análisis realizado y tomando en consideración el Criterio de evaluación en el SEIA: metodologías para la consideración de los impactos acumulativos y sinérgicos (SEA, 2024), se concluye que el Proyecto no genera otros efectos adversos significativos.

4 En el Resumen ejecutivo y en diversos capítulos del proyecto se menciona que “la energía necesaria para el funcionamiento de la planta, particularmente para la electrólisis del agua, será provista a partir del futuro Proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, que se emplazaría entre el km 36 y km 40 de la Ruta 9 Norte... prontamente sometido a evaluación ambiental como le corresponde según lo establecido en la Ley N°19.300 y D.S. N°40/2012”. Indica, además, que la fase de operación considera un periodo de 40 años.

En diciembre del 2023 hace ingreso al SEIA el antes mencionado “Proyecto Parque Eólico Faros del Sur” a operar en la comuna de Punta Arenas.

La descripción de dicho proyecto indica que el Parque eólico está conformado por 64 aerogeneradores, y la línea de transmisión eléctrica fija como punto de entrega final la Planta

para la producción de Combustible Carbono Neutral (e-combustible) en el sector de Cabo Negro, actualmente en evaluación.

El Proyecto Parque Eólico Faros del Sur proyecta una vida útil de 29 años, estimando el comienzo de venta de energía para el primer semestre 2029, y como fecha estimada de término el primer semestre 2054. (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/12/14/Resumen_Ejecutivo_Rev0.pdf).

En base a los antecedentes presentados por ambos proyectos se solicita al titular indicar de dónde se obtendrá la energía necesaria para funcionar cuando el Parque Eólico Faros del Sur deje de operar.

Es necesario que especifique cuál será la viabilidad real del proyecto.

Respecto al punto 4 de la observación, es correcto y se confirma lo que indica el observante:

- Que la energía necesaria para el funcionamiento de la planta será provista por el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur (actualmente en evaluación).
- Que la duración de la fase de operación de la Planta de Combustible es 40 años.
- Que la vida útil del proyecto Parque Eólico es de 29 años.

En base a lo anterior, la duración de ambos proyectos, no coinciden, sin embargo, de acuerdo a lo indicado en el acápite 1.2.4 del Capítulo - Descripción de Proyecto del EIA “Parque Eólico Faro del Sur”, si bien contempla una operación de 25 años, este periodo podría prolongarse mediante obras o acciones de mantención, reparación, reconstrucción o renovación que tienen como fin hacer que uno o más elementos que componen el proyecto funcionen tal como su primer estado. Por, ende el Parque eólico podría seguir abasteciendo de energía la Planta de combustible.

No obstante, en caso de que el Parque Eólico Faro del Sur deje de operar, la planta se abastecerá desde otras fuentes de energía renovable.

El Proyecto es viable, ya que, si bien se menciona que la energía requerida provendrá del proyecto en evaluación “Parque Eólico Faro del Sur”, en caso de no ser factible su materialización, se buscarán otras fuentes de energía renovable que cumplan con la normativa tanto ambiental como sectorial aplicable y que aseguren el objetivo del Proyecto.

5 De acuerdo a la legislación ambiental vigente el titular debe identificar los proyectos con RCA vigentes en el Área de Estudio. Al respecto, la línea base indica la existencia de 22 proyectos que tienen relación con el presente proyecto. Específicamente el estudio concluye que “se evidenció que la ruta de tránsito y acceso principal a todos los proyectos corresponde a la Ruta 9.

No obstante, ningún proyecto manifestó impactos sobre los tiempos de desplazamiento, toda vez que en las RCAs no se identificó un aumento en el flujo vehicular”.

Cabe hacer notar que de acuerdo a la Justificación de presentación del EIA y evaluación de impactos el titular concluye que “Respecto del Artículo 7° del RSEIA, el Proyecto durante la fase de construcción generará un aumento de los tiempos de desplazamiento de la población residentes en las localidades relacionadas al área de influencia producto del uso de la ruta 9 norte para el transporte de carga sobredimensionada”.

La fase de construcción considera 26 meses (Resumen ejecutivo). Por su parte, el Proyecto Faro del Sur que ingresó al seia en diciembre 2023 (actualmente también en evaluación y sin RCA), indica que “respecto del Artículo 7° el Proyecto durante la fase de construcción generará un aumento de los tiempos de desplazamiento de la población residentes en las localidades relacionadas al área de influencia producto del uso de la Ruta 9 norte”. La fase de construcción considera un periodo de 24 meses (Resumen ejecutivo).

Considerando que ambos proyectos declaran similar efecto adverso significativo sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en su etapa de construcción, y que existiendo alta probabilidad de que ambos proyectos coinciden total o parcialmente durante su fase de construcción es que se solicita al titular que incluya en su matriz de evaluación de impactos generados por los efectos acumulativos y sinérgicos de las actividades declaradas en el Proyecto Faro del Sur considerando todos los componentes del ambiente.

Respecto al punto 5 de la observación, es dable indicar que a partir de la identificación de otros proyectos con RCA y de las áreas de influencia definidas para el presente Proyecto, se determinó que podría existir sinergia en las siguientes componentes ambientales: calidad del aire, ruido y vibraciones, y vialidad. Se descartó la sinergia con las demás componentes caracterizadas para el proyecto debido a la falta de interacción con las áreas de influencia o porque la suma de las interacciones no genera una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales. De acuerdo con esto, en el proyecto ha actualizado el análisis sinérgico y acumulativo donde se describe el efecto sinérgico con los proyectos con RCA

favorable y también con los proyectos en tramitación ambiental antes del ingreso del Proyecto al SEIA, considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. , su integración se consideró en conformidad a lo señalado en la guía “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA” la cual indica que se deben incluir los proyectos que son parte de la cadena de valor para determinar la condición más desfavorable

En atención a lo anterior se ha evaluado la sinergia con el proyecto Parque Eólico Faro del Sur y también se han considerado otros proyectos con RCA vigente, cuyas áreas de influencia interactúan con el Proyecto en evaluación que pudiesen afectar los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

Cabe precisar que la evaluación de impactos sinérgicos y acumulativos se ha desarrollado conforme a los lineamientos metodológicos contenidos en el Criterio de Evaluación en el SEIA: Metodologías para la Consideración de los Impactos Acumulativos y Sinérgicos (SEA, 2024);

(https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2024/11/25/2024_DT_ImpAcumulativo.pdf#page=4), y en el Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población (SEA, 2022) (https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2022/09/21/01_dt_efecto_sinergico.pdf).

Según lo indicado en el citado criterio, para evaluar el efecto sinérgico entre dos proyectos, se debe realizar un cruce de las áreas de influencia, cuya superposición permitirá identificar la potencialidad espacial de que los efectos de ambos impactos se encuentren e interactúen.

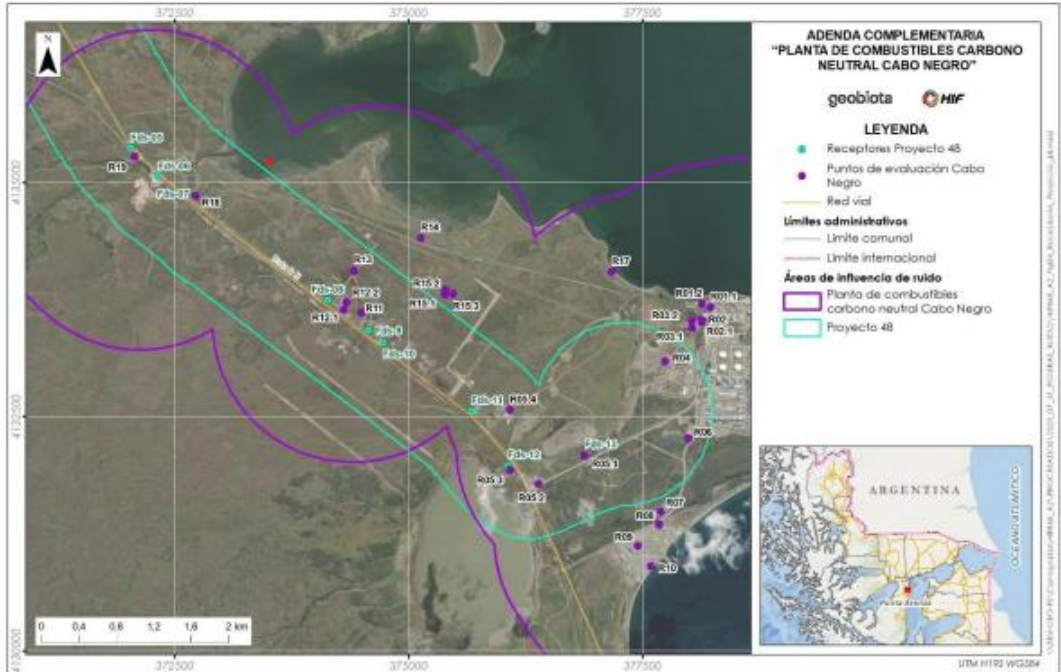
En este sentido, para el análisis de los efectos sinérgicos, el titular consideró aquellos efectos relacionados con la salud de la población, literal a) del artículo 11, Ley 19.300 específicamente debido a que existe un cruce de áreas de influencia de las emisiones de ruido y vibraciones. También se evalúa en función del literal c) del artículo 11 de la misma Ley, considerando que existe una superposición de las áreas de influencia de medio humano.

Análisis literal a) artículo 11 Ley 19.300. Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos.

• Ruido

Para evaluar el potencial efecto sinérgico, acorde a lo mencionado en el criterio: “Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población” (SEA, 2022), se debe analizar el cruce de las áreas de influencia de los proyectos que presenten potenciales impactos sinérgicos asociados a ruido y que tengan receptores sensibles en común. Acorde con lo presentado en el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” en el Anexo VI-8 de la Adenda correspondiente a la actualización del área de influencia de ruido sobre receptores humanos y considerando la actualización presentada en la Adenda Complementaria del estudio de ruido y vibraciones para el Proyecto en evaluación (Anexo VI-3), el cruce de las áreas de influencia de ambos proyectos y los receptores en común se visualiza a continuación.

Figura 24. Cruce de áreas de influencia y receptores proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” y Proyecto “Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro”



Fuente: Anexo VI-3 Actualización Estudio de Ruido y Vibraciones, Adenda Complementaria.

De la figura anterior, se desprende que los receptores o puntos de evaluación como se indica en el estudio y que son identificados como R05.1, R05.3, R05.4, R011, R012.1, R18, R19, se encuentran en el cruce del área de influencia, por tanto, serán los receptores considerados para evaluar el efecto sinérgico. En este sentido, y dado que en Chile no se cuenta aún con una normativa de calidad ambiental que permita evaluar el efecto sinérgico, se usará como referencia la norma internacional Real Decreto 1367-2007 de España, de acuerdo con lo establecido por el criterio de evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población (SEA, 2022). En este aspecto, el citado criterio indica que se deberá determinar si el nivel de ruido resultante sobre los receptores en común cumple los objetivos de calidad acústica especificados en el criterio de referencia del Real Decreto 1367-2007 de España.

Para la fase de construcción y operación, la sinergia se determina sumando energéticamente los aportes de cada proyecto, cabe tener en cuenta que cuando el aporte de una fuente está 10 dB por debajo de la otra, en la suma energética prevalece el nivel de la mayor. Para estos casos se descarta el efecto sinérgico y no aplica el análisis del cumplimiento de la norma de referencia, lo cual ocurre en el caso de los receptores R18 y R19 (Sector de Kon Aiken), los cuales no presentan efectos sinérgicos en ruido para ambas fases.

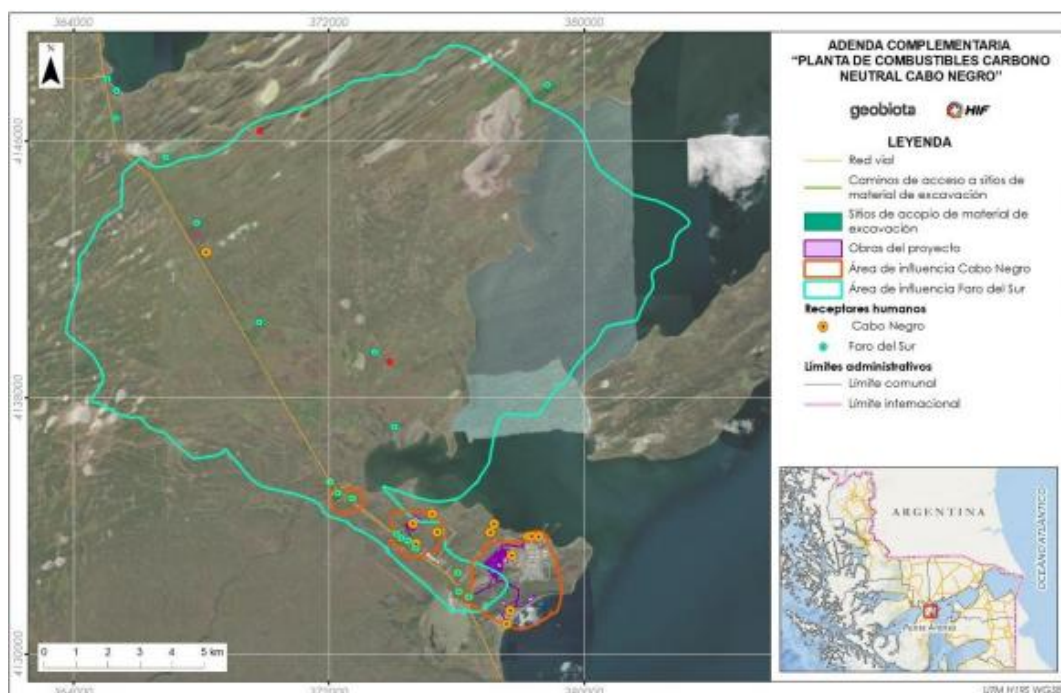
El detalle de esta evaluación se presenta en la observación VI.6.8.87.1 (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/77a_VI_ECC.zip). No obstante, es importante señalar que el análisis realizado sobre los receptores sinérgicos indica un cumplimiento de los niveles normativos en todos ellos. Por lo anterior no se genera un riesgo para la salud de la población por el aumento en las emisiones de ruido, considerando el efecto sinérgico entre el Proyecto Parque Eólico Faro del Sur y el Proyecto en evaluación. Para mayor detalle sobre la metodología empleada y los resultados obtenidos, se adjunta en el Anexo VI-3 sección 7.3 “Análisis del Efecto Sinérgico” de la Adenda Complementaria (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/77a_VI_ECC.zip), la actualización del estudio de ruido y vibraciones, en donde se presenta una comparación entre los puntos de evaluación del Proyecto para las fases de construcción y operación, y los receptores comunes con el proyecto Parque Eólico Faro del Sur.

- Emisiones atmosféricas

Para desarrollar el análisis de efecto sinérgico y/o acumulativo, se considera pertinente utilizar el criterio de evaluación; Metodologías para la consideración de los impactos acumulativos y sinérgicos (SEA, 2024). Si bien el citado Criterio no es aplicable al Proyecto dado que su vigencia es posterior al ingreso del Proyecto al SEIA, el Titular considera pertinente utilizar dicho criterio metodológico para abordar de manera completa la evaluación. En el mencionado documento, se detalla la metodología para considerar estos efectos, la cual consiste en tres pasos; 1) Delimitación de las áreas de influencia, 2) Integración impactos sinérgicos y acumulativos y 3) evaluación significancia.

El primer paso, delimitación del área de influencia, se desprende del análisis y justificación del área definida para calidad de aire, para lo cual se considera como factor decisor la modelación de emisiones. Cabe indicar que, a raíz de las observaciones del ICSARA Complementario, en la Adenda Complementaria se realiza una actualización de la Modelación de Emisiones Atmosféricas (Anexo VI-5; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/77a_VI_ECC.zip), a raíz de la precisión en la definición de sitios de acopio de excedentes de excavación, por lo cual también se modifica el área de influencia determinada las isocurvas de concentración de material particulado. Para evaluar el efecto sinérgico, se realiza el cruce de superficies, con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, el cual también presentó una actualización de sus emisiones atmosféricas. En la siguiente Figura se visualiza la interacción de las áreas de influencia para calidad de aire.

Figura 25. Cruce de áreas de influencia y receptores proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” y Proyecto “Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro” – calidad de aire



Fuente: Anexo VI- ECC Adenda Complementaria. Pag 117.

De acuerdo con los resultados presentados en la sección 7.2.4 “Efecto sinérgico- Fase de construcción” que representa la fase más desfavorable en término de emisiones, presentado en la modelación de emisiones actualizadas incluida en la Adenda Complementaria, se realizó una comparación entre las concentraciones estimadas de los límites normativos y valores de referencia de cada contaminante. Esta comparación también consideró las estaciones de calidad utilizadas para establecer la línea de base de calidad del aire.

La concentración total esperada incluye al aporte del proyecto evaluado sumado a la línea de Base, más el aporte del proyecto Parque Eólico Faro del Sur (Anexo VI-5 Adenda Complementaria), en donde se establece que ningún receptor sobrepasa el límite normativo.

Cabe considerar que tanto las emisiones del presente proyecto como del proyecto Parque Eólico Faro del Sur, corresponden a fases de construcción, por lo que su efecto sería temporal. A modo de resumen se puede concluir que, en cuanto a los aportes de material particulado respirable fino (MP2.5) del Proyecto, en todos los receptores sinérgicos no superan el 24% y 20% conforme con la normativa primaria de calidad del aire de este contaminante para los periodos de 24 horas y anual respectivamente. Mientras que para material particulado respirable (MP10), los aportes alcanzan un 49% y 37% de acuerdo con lo máximo permitido por la normativa para periodo de 24 horas y anual, respectivamente.

En cuanto al aporte de dióxido de azufre (SO₂) del Proyecto sobre los receptores sinérgicos según la norma primaria de calidad del aire, se puede establecer que los valores son de baja magnitud, puesto que los porcentajes con respecto a las normativas de periodo de 1 hora, 8 horas, 24 horas y anual, según corresponda, no sobrepasan el 4%.

En cuanto al aporte de dióxido de nitrógeno (NO₂) del Proyecto, se puede indicar que los valores determinados mediante el modelo de dispersión no superan el 59%, 47% y 19% de la norma para el periodo de 1 hora, periodo de 24 horas y anual, respectivamente, asociado a este contaminante.

Respecto de la evaluación del efecto sinérgico para la Fase de Operación, cabe mencionar en el marco de la evaluación ambiental del Parque Eólico Faro del Sur, se concluyó que la fase de construcción constituye el escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas. Esto se debe a que las emisiones generadas durante la etapa de operación son de baja magnitud y se están restringidas al área de emplazamiento del Parque, por tanto, no existe interacción de áreas de influencia entre ambos proyectos.

Análisis literal c) artículo 11 Ley 19.300. Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

Como se señala en la observación, ambos proyectos presentan coincidencia en cuanto a sus impactos significativos relacionados con la afectación de los tiempos de desplazamiento de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos (“SVCGH”) en el área de influencia, producto del transporte de carga sobredimensionada y sobrepeso, considerando que dichas vías absorberán la carga vehicular derivada de las distintas fases, existiendo además una coincidencia en sus cronogramas de ejecución con el Proyecto actualmente en evaluación. Considerando lo anterior, en el análisis que se presenta a continuación se incorpora una evaluación de los potenciales efectos sinérgicos a todos los aspectos de los Sistemas de Vida y Costumbre de Grupos Humanos.

- a) Intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural

En este aspecto, es relevante señalar que la línea de base de Medio Humano presentada en el EIA y su actualización (Anexo V-1 de la Adenda), establecen que las actividades económicas dependientes de recursos naturales que forman parte del Área de Influencia corresponden a las actividades de pesca y recolección en la caleta Los Pinos y las actividades agropecuarias del fundo San Luis; siendo este último el sitio con actividades de tipo agropecuario más cercano a las partes, obras y/o acciones del Proyecto, específicamente las actividades agrícolas más cercanas son los sectores de producción de forraje, que se encuentran adyacentes al camino de acceso al campamento, mientras que los invernaderos más cercanos se encuentran a 120 metros en línea recta; por otra parte, el campamento se emplaza dentro del perímetro del fundo San Luis, sin existir superposición y/o interacción con las actividades agropecuarias que se desarrollan en el Fundo.

Cabe señalar que todas estas obras son de carácter temporal y corresponden a la fase de construcción del Proyecto. Referente a obras permanentes del proyecto, es importante destacar que estas se encuentran a 2,8 km aproximadamente del área de invernaderos y de los sectores de forraje, sin existir interacción con las partes, obras y/o acciones del Proyecto.

Además de lo anterior, respecto a la ganadería extensiva que se realiza en el Fundo, se releva que todas las obras del Proyecto (temporales y permanentes) contarán con cerco perimetral, lo que permitirá dar seguridad a las instalaciones del proyecto como también al ganado, generando así las condiciones propicias para que los usuarios del Fundo San Luis y propietarios de los animales no extravíen su ganado, tal como ocurre en la actualidad. La Caleta Los Pinos, se ubica en la bahía de Cabo Negro al norte del complejo Industrial Cabo Negro-Laredo, a una distancia aproximada de 700 metros de las partes y obras más cercanas del proyecto, descartándose la interacción entre las actividades dependientes de recursos naturales y el Proyecto.

En cuanto a la potencial afectación asociada a la dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo, se establece, en primer lugar, que tal como se describe en la Actualización de Línea de Base de Medio Humano (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V._Linea_Base.rar), en las localidades de emplazamiento de las partes y obras del Proyecto no se llevan a cabo manifestaciones culturales o tradicionales por parte de los grupos humanos que habitan las habitan. En el caso de la localidad de Cabo Negro no se identifican actividades comunitarias ni tradicionales colectivas, más allá de las organizadas directamente por los administradores del Fundo San Luis en el contexto de su actividad comercial.

Por ello, no se registra o reconoce la existencia de manifestaciones de cultura local, materializadas a través de la realización de actividades comunitarias o celebraciones de festividades. Tampoco se observa la existencia de prácticas colectivas locales. Por otra parte, en la localidad de Kon Aiken no se llevan a cabo ritos comunitarios ni fiestas tradicionales; y si bien su expresión de la cultura tradicional se enmarca en lo que se podría denominar cultura de las pampas magallánicas expresada a través de la actividad ganadera, esta actividad se da en las estancias de la localidad, que se encuentran fuera del Área de Influencia de los SVCGH asociados al Proyecto.

En cuanto la sinergia con el Proyecto Faro del Sur, tal como se indicó anteriormente, se identifica una superposición de las Áreas de Influencia de SVCGH en el sector este de la localidad Cabo Negro, donde se emplaza una sección de la Línea de Transmisión eléctrica (LTE) y Subestación (SE); y en donde se llevan a cabo las actividades agropecuarias en el Fundo San Luis. Las acciones requeridas para la construcción y operación de la LTE y de la SE, como las acciones del Proyecto en evaluación las cuales corresponden principalmente a la construcción del acceso y circulación vehicular hacia el campamento, no interfiere con las actividades productivas ahí desarrolladas, toda vez que estas llevan a cabo fuera del emplazamiento de la LTE y a aproximadamente 2,9 km de la SE; mientras que caleta los Pinos se encuentra a 1,4 km de la subestación y 1,5 del punto más cercano de la LTE, aproximadamente, por lo que se descarta la interacción entre las actividades productivas y las acciones de ambos proyectos, por lo cual no se genera un efecto sinérgico que implique impactos cuya incidencia sea de mayor magnitud en la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales.

Por otra parte, considerando los resultados del modelo de dispersión de contaminantes (Anexo VI-5 de la Adenda Complementaria, https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V._Linea_Base.rar), se concluye que el aporte de material particulado sedimentable (MPS) sobre sitios de interés comunitario, específicamente en las actividades agropecuarias realizadas en el Fundo San Luis, considerando la concentración estimada para el proyecto Parque Eólico Faro del Sur y el

Proyecto Planta de Combustible carbono neutral Cabo Negro, es posible establecer que los valores no sobrepasan el límite de la normativa de referencia de la Confederación Suiza registrando un 35% de la norma de referencia.

En conclusión y habiéndose descartado la interacción de las actividades productivas dependientes de recursos naturales con las partes, obras y acciones de los proyectos Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro y Parque Eólico Faro del Sur, es que se establece la no existencia de efectos sinérgicos en el marco del análisis del literal a) del artículo 7 del RSEIA.

- b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.

Para evaluar el efecto sinérgico del transporte de carga especial del Proyecto “Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro”, como del proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, se consideró como un escenario desfavorable, que ambos convoyes circulan en una misma hora por la Ruta 9. Por tanto, para efectos de los datos de entrada del modelo, se planteó que cada proyecto circulará con un convoy cada uno conformado por tres camiones sobredimensionados más escoltas y un espacio entre ellos con un largo máximo de 300 metros. Lo anterior incide en los resultados globales presentados en el literal a) del Acápite 7.10.4.5 “Análisis de Resultados Modelación AIMSUN”, del Estudio de Movilidad de la Adenda (Anexo VII-3, capítulo VII de la Adenda; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII_Evaluacion_de_Impacto.rar), son los que reflejan la sinergia entre ambos Proyectos respecto al tránsito de la carga especial (circulación de convoy) tanto para el modelo norte y sur en periodo diurno y nocturno. Los resultados reflejan el comportamiento que tiene la red completa, es decir, un diagnóstico del funcionamiento de todas las intersecciones y calles presentes en el modelo, el cual, nos entrega un promedio del tiempo de viaje, cola media y velocidad con que operará la red completa cuando ambos proyectos, Parque Eólico Faro del Sur y Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro, circulen de manera conjunta por la Ruta 9.

En los resultados de la modelación, al comparar el escenario base y con proyecto, indica la afectación de la red al circular los dos convoyes en la misma hora de modelación. En ese sentido, al sacar del modelo el convoy del Proyecto Parque Eólico Faro del Sur, teóricamente se podría observar una baja en los indicadores mencionados anteriormente (tiempo de viaje, cola media, velocidad), ya que, como se ha mencionado anteriormente, se ven aumentados producto de la interacción de este considerado como sinergia. Considerando los resultados globales, se determina que el tránsito de carga especial, en el periodo de mayor demanda diurna, considerando la circulación de los dos convoyes, genera un impacto significativo al aumentar el tiempo de viaje de los usuarios que circulan por la red y por los tramos involucrados directamente en el trayecto de la carga.

Para los usuarios que se desplazan desde Punta Arenas hacia el Proyecto (sentido sur a norte), el incremento en su desplazamiento es de 19,85 minutos, mientras que, para aquellos que circulan en sentido contrario (norte a sur, desde el Proyecto hacia Punta Arenas), el aumento es de 8,19 minutos. Esta situación se debe a los cortes de tránsito y a la baja velocidad con la que se desplazan ambos convoyes, lo que impacta especialmente a las vías secundarias, donde los vehículos deben esperar a que el transporte de carga especial complete su recorrido para retomar la circulación. Cabe destacar que, la diferencia se presenta en los tiempos de viaje, ya que el convoy correspondiente al proyecto Parque Eólico Faro del Sur continúa su trayecto hacia el norte, más allá del acceso a Cabo Negro, saliendo así del área de influencia del presente proyecto. Por este motivo, dicho tramo adicional no se considera en los tiempos de viaje reportados, enfocando el análisis exclusivamente en los efectos que ocurren dentro del área de influencia evaluada.

Respecto a los flujos considerados para la evaluación del efecto sinérgico, se extraen los flujos informados de los proyectos de sus Estudios de Impacto Vial o Descripción de Proyecto. Los resultados de este cálculo se incorporan en la situación base (sin proyecto) como parte del escenario modelado. Respecto a la actualización del estudio vial (Anexo VII-1 de la Adenda Complementaria; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VII_ECC_EIA.zip) cabe indicar que se actualizó el análisis de sinergia Vial, el cual se explica en detalle en respuesta a la observación VII.91.3 (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VII_ECC_EIA.zip), también en la sección 6 del Anexo VII-1 de la Actualización del Estudio Vial y en el Anexo VI-6 de Sinergia (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/77a_VI_ECC.zip), ambos incluidos en la Adenda Complementaria. A modo de resumen, para esta actualización se incorporaron, además de los antecedentes presentados en Adenda, los flujos viales informados por los proyectos “Sistema de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Industriales Líquidos Taller de Redes Badinotti Net Services Magallanes” y “Planta de Proceso de Hidrolizados”.

Con la inclusión de estos dos nuevos proyectos, el análisis actualizado de sinergia vial considera los siguientes proyectos: “Parque Eólico Faro del Sur”, “Nuevas Fracturas

Hidráulicas en el Sub-Bloque Dorado Riquelme”, “Nueva Planta Cervecería Austral”, “Sistema de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Industriales Líquidos Taller de Redes Badinotti Net Services Magallanes” y “Planta de Proceso de Hidrolizados”, lo anterior, en función de los criterios aplicados y descritos en detalle en respuesta a la observación VII.91.3.

Lo anterior configura un escenario representativo del mayor flujo vehicular posible dentro del área de estudio, constituyendo así la condición más desfavorable para efectos del análisis de impacto vial, lo cual se actualiza en el Anexo VII-1 Actualización del Estudio Vial en la Adenda Complementaria (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VII_ECC_EIA.zip).

Cabe indicar que, respecto al periodo considerado en Adenda para el traslado de carga especial (sobrepeso y/o sobredimensión) de 18 meses, en la Adenda Complementaria se cambia dicho periodo manteniendo lo indicado en el EIA, por tanto, el transporte de componentes con camiones con sobrepeso y/o sobredimensión será realizado en un periodo de 5 meses contados a partir del segundo año de la fase de construcción.

- c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios y/o infraestructura básica.

Para la fase de construcción, el Proyecto estima un promedio de 600 trabajadores y máximo de 1.200 trabajadores, cuyo peak se alcanza en el mes 13 de la fase de construcción. No obstante, se debe considerar que el proyecto contempla la habilitación de un campamento, cuya habilitación parcial ocurrirá al mes 4 de la fase de construcción y su habilitación total al mes 12 de la fase de construcción; por lo tanto, se considera un máximo de 400 trabajadores mensuales los primeros 4 meses de la fase de construcción, que dependerán de la oferta hotelera de Punta Arenas, posteriormente, los trabajadores pernoctarán en el campamento. En la fase de operación, y en base al peor escenario, que considera que todos los trabajadores fuesen de fuera de la región (400 personas), y que para esta fase no habrá disponibilidad de campamento, se precisa en cuanto a la potencial manifestación de este efecto, en primer lugar, que los 400 trabajadores equivalen al 0,3% de la población total de Punta Arenas.

En cuanto a los potenciales efectos sobre el acceso a bienes, equipamientos, servicios y/o infraestructura básica, es pertinente considerar que, según el PLADECO de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas (2021 – 2025; PLADECO.pdf), “las cifras de población flotante registradas en Punta Arenas, que se han mantenido en rangos similares desde el año 2012 a la fecha, indican que la comuna soporta una carga de población equivalente a poco más de 10 veces su población habitual”, es decir más de 1.300.000 personas.

Considerando el aporte marginal que haría el proyecto, en cuanto a población flotante en el peor escenario evaluado, se observa en cuanto a disponibilidad de servicios en la comuna de Punta Arenas lo siguiente:

- Alojamiento: en el caso de viviendas, o alojamientos capaces de absorber la llegada de trabajadores proyectados durante la fase de operación, se observa que según los registros de SERNATUR 202439, la tasa de ocupación de Punta Arenas y el estrecho de Magallanes llegó a un 82,2% (registro levantado por la Autoridad en febrero de 2024, considerando uno de los meses con mayor presencia de turistas en el año), lo que implica que en los meses más críticos, en base a la demanda de servicios de alojamiento, hay disponibilidad para ocupación de un 17% de servicios de este tipo, lo que significa un aproximado de 1.000 camas sin ocupación en periodos de alta demanda. Se destaca también que, según la información del Censo de Población y Vivienda del 2017, para la comuna de Punta Arenas se reconoce la existencia de 50.501 viviendas, con un índice de un 13% de desocupación- es decir 656 viviendas.
- Salud: todos aquellos trabajadores vinculados al proyecto “Planta Combustible Carbono Neutral Cabo Negro” estarán afiliados a la mutualidad a la cual se encuentren adscritas las empresas contratistas. No obstante, lo anterior, según se informa en el PLADECO de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas (2021 – 2025), la comuna cuenta con un total de 77 establecimientos de salud. De estos establecimientos, se destaca la presencia de 4 hospitales, 3 CECOSF, 5 CESFAM y 4 clínicas, relevándose la presencia de distintas especialidades médicas y disponibilidad de atención general, atención de urgencias, salas UCI, entre otros.
- Educación: según los registros aportados por el Ministerio de Educación en la plataforma IDE, existen 61 establecimientos educacionales en la comuna de Punta Arenas. De manera más precisa, según la información aportada desde la página del Ministerio de Educación sobre las fichas de establecimientos educacionales, es posible identificar que 19 establecimientos cuentan con información registrada sobre capacidad de matrículas existentes, y disponibilidad de estas. De esta forma, y exclusivamente en relación con estos 19 establecimientos, es posible señalar que hacia el año 2024 se cuenta con disponibilidad de aumentar el uso de matrículas para 903 estudiantes.

Por otra parte, y en virtud de evaluar los efectos sinérgicos del Proyecto Faro del Sur, se contempla que su mano de obra máxima es de 600 trabajadores en fase construcción y 44 en la fase de operación; estableciéndose que no se contemplan campamentos, sino la utilización de la capacidad hotelera de Punta Arenas para el alojamiento de la mano de obra. El peak de trabajadores en la fase de construcción ocurrirá al mes 10 de dicha fase.

Con la información expuesta anteriormente, se descarta la potencial afectación sobre el acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica de la comuna de Punta Arenas, toda vez que la demanda de capacidad hotelera no supera la oferta de camas de Punta Arenas. Esto considerando el escenario más adverso, que es la coincidencia del peak de trabajadores del Proyecto Faro del Sur (600 personas), con el peak de trabajadores cuya pernoctación depende de la capacidad hotelera de Punta Arenas del Proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro (400 personas). En cuanto a la fase de operación, se evidencia que entre ambos proyectos suman 444 trabajadores, los que, considerando el peor escenario, es decir, que todos los trabajadores fuesen de fuera de la región, no superan la capacidad hotelera de la comuna de Punta Arenas (1.000 camas), representando el 0,3% de la población comunal y el 0,03% de la población flotante de esta comuna.

- d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.

En cuanto a la potencial afectación asociada a la dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo, se establece, en primer lugar, que tal como se describe en la Actualización de Línea de Base de Medio Humano, en la localidad de Cabo Negro, no se identifican manifestaciones de tradiciones, cultura o intereses comunitarios. En este aspecto, se destaca que no existen organizaciones comunitarias locales, estando esta localidad constituida en gran parte por predios industriales y, en menor medida, por predios de uso residencial de tipo rural.

En la localidad de Kon Aiken, no se llevan a cabo ritos comunitarios ni fiestas tradicionales. Siendo sus habitantes principalmente trabajadores permanentes de las estancias ganaderas, esta localidad se destaca por su vocación productiva principalmente ganadera e industrial.

Por otra parte, en las localidades restantes (localidad de Chabunco, localidad de Los Calafates, localidad de Ojo Bueno, la localidad de Río Seco, localidad de Pampa Alegre, localidad de Barranco Amarillo y Barrio Industrial), cuya relación con el Proyecto es el uso de ruta 9 para transporte de personal, insumos y residuos, se identifican manifestaciones culturales vinculadas principalmente a festividades religiosas, destacando entre ellas La Virgen de la Covadonga, en la localidad de Río Seco; fiesta de San José y de San Pedro en Barranco Amarillo. Estas festividades se llevan a cabo al interior de las localidades señaladas, sin interacción con las rutas utilizadas por el Proyecto.

Considerando lo anterior, se descarta la potencial dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo, descartándose además los potenciales efectos sinérgicos del Proyecto Parque Eólico Faro del Sur.

En conclusión, se establece que, tal como fue señalado en párrafos precedentes, el impacto significativo sobre los SVCGH es el aumento de los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos usuarios de la ruta 9, debido al transporte de carga sobredimensionada y sobrepeso; impacto que es coincidente con el impacto significativo sobre los SVCGH del Proyecto Parque Eólico Faro del Sur, tal como lo señala el observante. Se aclara que los potenciales efectos sinérgicos de ambos proyectos indicados han sido considerados tanto en la evaluación de impactos en el componente vial, emisiones atmosféricas y ruido y vibraciones; como en el análisis de los potenciales efectos sobre los SVCHG en el marco del análisis del artículo 7° del RSEIA.

De manera complementaria y en atención a lo observado, se establecen un conjunto de medidas de mitigación relacionadas con el impacto MH-DG-02 Aumento de los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos usuarios de la Ruta 9 Norte. Las medidas son las siguientes:

- MM01-MHDG-02: Transporte Nocturno de Carga Sobredimensionada y de Sobrepeso, cuyo objetivo es: Minimizar la afectación en los tiempos de traslado de los grupos humanos usuarios de la Ruta 9 norte al establecer un rango horario en el que se realizará el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso.
- MM02-MHDG-02: Plan de Difusión, que tiene como objetivo: Difundir información a los distintos usuarios de la Ruta 9 norte, sobre las fechas y horarios en las que se realizará el transporte de carga sobredimensionada y/o de sobrepeso entre el Puerto Mardones y el proyecto, así como también la duración de la circulación de este tipo

de vehículos, las limitaciones de desplazamiento, y recomendaciones de uso de la Ruta 9 para que de esta manera puedan planificar sus desplazamientos¹

- MM03-MHDG-02: Plan de Comunicación con grupos humanos del sector norte de Punta Arena, que tiene por objeto: Entregar información oportuna de manera presencial sobre aspectos relevantes del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso a ejecutarse durante la fase de construcción del Proyecto, de manera de mantener informada a la comunidad que reside en la ciudad de Punta Arenas y el sector norte de esta, los cuales comprenden a las localidades que poseen organizaciones sociales territoriales o funcionales, específicamente de Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno, Chabunco, Calafate y Cabo Negro; para así, además de comunicar a la ciudadanía sobre este tipo de transporte, se podrá contar con un canal directo de retroalimentación y en caso que corresponda, tomar acciones preventivas y correctivas durante la ejecución de la actividad de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso en la fase de construcción del Proyecto.
- MM04-MHDG-02: Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas: y su objetivo es: Recibir, gestionar y resolver todas las eventuales dudas, reclamos y/o sugerencias de la comunidad respecto de la actividad de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso a ejecutarse durante la fase de construcción del Proyecto.
- MM05-MHDG-02: Plan de Gestión Vial, medida que tiene como objetivo: Implementar acciones tendientes a mitigar los efectos en los tiempos de desplazamientos sobre las condiciones operacionales de la Ruta 9 y potenciar la seguridad vial de la población usuaria de esta ruta.

Estas medidas se presentan actualizadas en el Anexo VIII-1 de la Adenda Complementaria (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VIII_Plan_Medidas.zip).

6 En el Capítulo 4 (Tabla 4-189) el titular reconoce el impacto significativo en la Ruta 9 norte, por traslado de carga sobredimensionada durante 5 meses en la fase de construcción.

En el apartado indica que no hay sinergia con otros proyectos con actual RCA aprobada.

Sin embargo, el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” que será quien suministraría de energía a este proyecto, se encuentra actualmente en evaluación.

Se solicita qué impactos acumulativos y/o sinérgicos resultarían en la Ruta 9 de coincidir las fases de construcción de ambos proyectos, e indicar qué medidas adicionales se tomarían para mitigarlos.

Es fuera de toda razón que se coloquen cómo base instalaciones que no existen, que son supuestas y que no está aprobadas siquiera.

Respecto del punto 6 de la observación, y en el entendido que la consulta se refiere a efectos sinérgicos y acumulativos con proyecto Faro del Sur con relación a la ruta 9, en fase de construcción, y si hay medidas de mitigación aparejadas. Además de como esto se relacionaría con un impacto en la actividad turística.

Según lo descrito en el Capítulo 4 del EIA, específicamente en el acápite 4.2.2.1, una de las características consideradas para calificar los impactos evaluados corresponde a la Sinergia. El proyecto incluye el análisis sinérgico y acumulativo donde se describe el efecto sinérgico con los proyectos con RCA favorable y también con los proyectos en tramitación ambiental antes del ingreso del Proyecto al SEIA, considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”.

Vialidad: En la Adenda, se adjunta una nueva modelación Vial (Anexo VII-3) en la cual se desarrolla en el acápite 6 el análisis de sinergia con otros proyectos. Para desarrollar este acápite, se consideraron los siguientes criterios para delimitar y seleccionar aquellos proyectos que serán utilizados para el análisis de cálculo y evaluación de sinergia, a saber: - Descarte de Proyectos: • Se excluyen los proyectos que, cuyos flujos vehiculares fueron medidos en la campaña de febrero del 2024 y se mantienen constantes en el tiempo y que no se espera que aumenten en los cortes temporales de evaluación del Proyecto. • Se descartan los proyectos que, según su cronograma, ya alcanzaron su máximo flujo vehicular antes de las mediciones de febrero de 2024, ya que sus flujos han sido contabilizados en dicha medición. • También se excluyen los proyectos ubicados dentro del área de búsqueda que no comparten las mismas rutas de transporte que el Proyecto en análisis. - Selección de Proyectos: • Se consideran los proyectos aprobados pero que, de acuerdo con su cronograma, aún no han iniciado actividades al momento de las mediciones (febrero de 2024) y, por lo tanto, aún no contribuían al momento

¹ Es relevante precisar que para el desplazamiento de este tipo de transporte existen factores que podrían condicionar su distribución temporal, debido, por ejemplo, a la frecuencia de la llegada del transporte marítimo con las partes asociadas al Proyecto para ser trasladados al área de emplazamiento del mismo, la cual puede variar por situaciones anexas al proyecto, las condiciones climáticas que podrían alterar los sistemas de carga, y/o las autorizaciones de Carabineros de Chile. Estos factores podrían generar una modificación en cuanto a los días que se hayan predeterminado para el transporte de la carga sobredimensionada y/o de sobrepeso.

de la medición, con flujos vehiculares a las vías de estudio. • Se consideran aquellos proyectos que no habían alcanzado su peak vehicular al momento de las mediciones, lo que indica que en fases posteriores sus flujos vehiculares serán mayores que los medidos. Finalmente se consideró como parte del listado el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” que se encuentra actualmente en proceso de evaluación ambiental en el SEIA, y se consideró en el cálculo de resultados. Resumen de los principales resultados expuestos en el Anexo VII-3 de Actualización del Estudio Vial de Adenda, respecto al análisis de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso y su implicancia en los aumentos de los tiempos de desplazamiento en la Ruta 9, contemplando para esto, un enfoque sinérgico y acumulativo. Finalmente, en Adenda Complementaria, capítulo VII ECC del EIA, anexoVII-1 Actualización Estudio Movilidad, se actualiza el análisis de sinergia vial con el proyecto Faro. Las medidas que se establecen son las siguientes:

- MM01-MHDG-02: Transporte nocturno de cargas sobredimensionadas y de sobrepeso, considerando como parte esencial de esta que el horario óptimo para la ejecución del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso que permite mitigar el impacto es entre las 23.00 hrs y las 05.00 hrs.
- MM02-MHDG-02: Plan de difusión, como una herramienta informativa para difundir información a los distintos usuarios de la Ruta 9 norte, sobre las fechas y horarios en las que se realizará el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso entre el Puerto Mardones y Cabo Negro.
- MM03-MHDG-02: Plan de Comunicación, que será implementada a través de la coordinación y ejecución de una serie de reuniones semanales informativas con los vecinos de los grupos humanos del sector norte de la ciudad, los cuales comprenden a las localidades que poseen organizaciones sociales territoriales o funcionales, específicamente: Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno, Chabunco, Calafate y Cabo Negro, como así también con distintos actores y organizaciones sociales y gremiales de la comuna de Punta Arenas.
- MM04-MHDG-02: Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas, con el objetivo de recibir, gestionar y resolver todas las eventuales dudas, reclamos y/o sugerencias de la comunidad respecto de la actividad de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso a ejecutarse durante la fase de construcción del Proyecto, a través de la adopción de acciones preventivas y/o correctivas durante el transporte de carga sobredimensionada en esta fase.
- MM05-MHDG-02: Plan de gestión vial, que tiene por objetivo implementar acciones tendientes a mitigar los efectos en los tiempos de desplazamientos sobre las condiciones operacionales de la Ruta 9 y potenciar la seguridad vial de la población usuaria de esta ruta.

El análisis vial se contempla contabilización de vehículos asociados al turismo, considerando los antecedentes y la importancia de la ruta 9 respecto a los desplazamientos asociados a la actividad turística es que el Titular ha considerado la medida “Transporte nocturno de carga sobredimensionada y de sobrepeso”. Este tipo de transporte se realizará en horario nocturno entre las 23.00 hrs y las 05.00 am. Lo anterior, en base a los resultados expuestos en el Anexo VII-3 “Actualización Estudio Vial” de la Adenda, que muestran que los flujos vehiculares existentes en la Ruta 9 registran periodos de mayor demanda en las primeras horas de la mañana 7:00 hasta las 10:00 horas y en la tarde desde las 17:00 hasta las 20:00 horas. Asimismo, la medida es propuesta considerando el uso del aeropuerto internacional Presidente Carlos Ibáñez del Campo, y su relación con los desplazamientos por la ruta 9 de los usuarios del señalado terminal aéreo, toda vez que según se observa en el Anexo V-1 “Actualización Línea de Base Medio Humano” de la Adenda, la frecuencia de uso es considerablemente menor en horarios nocturnos.

Asimismo, es importante señalar que la logística para el transporte tendrá en consideración los horarios de los vuelos nocturnos que arriban y salen en el aeropuerto Internacional Pdte. Carlos Ibáñez del Campo, contando con la información actualizada de estos y así poder minimizar las posibles interacciones entre el flujo del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso y los horarios nocturnos de flujos de pasajeros asociados al aeropuerto.

15.1.9.11. Observación 9.11:

Sobre el Empleo:

1 El titular señala que “en general la población se encuentra con trabajo estable o bien desarrollando emprendimientos.

Las principales fuentes de ingreso son la industria pesquera, acuícola (local), comercio y servicios (en Punta Arenas) y por cuenta propia” (p.94).

Las personas que buscan empleo en las diferentes localidades no superan el 2% en la mayoría de los casos, porcentaje atribuible a personas que buscan trabajo por primera vez o se están cambiando de trabajo.

En ese marco, no es posible determinar de qué manera el proyecto beneficiará a la comunidad del área de influencia directa en materia de empleo, no resulta evidente la correlación entre necesidades locales y oferta del titular. Se solicita aclarar.

2 En el Resumen ejecutivo (Nº1, 1.1), el titular indica que el proyecto requerirá una mano de obra máxima de 1.000 trabajadores al mes durante la fase de operación.

Sin embargo, en la ficha nº 15.1.4 “Cronología y Mano de obra” del Capítulo 15, el titular declara un máximo de 400 personas durante la fase de operación.

Se solicita al titular aclarar la mano de obra requerida para la fase de operación.

Adicionalmente, se solicita al titular que durante la ejecución del proyecto ponga a disposición pública la cantidad de personas contratadas por fase, de modo de poder hacer seguimiento de este compromiso.

3. No reconoce el empleo entregado por el turismo ni su afectación.

Se solicita al titular aclarar porque no lo reconoce y que indique su afectación directa e indirecta a la industria del turismo.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.9.11.1. Respuesta a observación:

1 El titular señala que “en general la población se encuentra con trabajo estable o bien desarrollando emprendimientos.

Las principales fuentes de ingreso son la industria pesquera, acuícola (local), comercio y servicios (en Punta Arenas) y por cuenta propia” (p.94).

Las personas que buscan empleo en las diferentes localidades no superan el 2% en la mayoría de los casos, porcentaje atribuible a personas que buscan trabajo por primera vez o se están cambiando de trabajo.

En ese marco, no es posible determinar de qué manera el proyecto beneficiará a la comunidad del área de influencia directa en materia de empleo, no resulta evidente la correlación entre necesidades locales y oferta del titular. Se solicita aclarar.

Respecto al punto 1 de la observación, se indica, el titular señala, en el capítulo 1 “Descripción de Proyecto” del EIA, que la mano de obra requerida para las distintas fases del proyecto es:

- Fase de construcción: se considera una mano de obra máxima de 1.200 trabajadores/mes y promedio de 600 trabajadores/mes durante el principal periodo de construcción
- Fase de operación: se considera una mano de obra de 400 personas entre personal de planta y contratistas, y una mano de obra máxima de 1.000 personas para mantenciones mayores, peak (nivel máximo) que se generará aproximadamente cada 4 años y se extenderá por un período no superior a 1 mes.
- Fase de cierre: se considera una mano de obra máxima de 1.000 trabajadores/mes y promedio de 500 trabajadores/mes durante el desarrollo de todas las actividades de desmantelamiento.

No obstante, lo anterior y en base a lo observado, a continuación, se exponen los antecedentes que permiten estimar “la demanda de mano de obra que existiría en el área de influencia del proyecto”. En la región de Magallanes (INE, 2024 – trimestre móvil julio – septiembre) la Fuerza de Trabajo alcanza a 101.787 personas. La población desocupada a nivel regional alcanza al 5,0%, siendo más baja la tasa entre hombres (3,6%) que entre mujeres (6,8%). La tasa regional de desocupación (2024) es más baja que el 8,7% registrado a nivel país. Asimismo, en la comuna de Punta Arenas (Censo, 2017 – INE) la Fuerza de Trabajo alcanza 69.262 personas. La población desocupada a nivel comunal alcanzaba al 4,3%, siendo más baja la tasa entre hombres (4,0%) que entre mujeres (4,8%). La tasa comunal de desocupación (2017) era más baja que el 7,0% registrado a nivel país, inferior que el 5,0% de la Región y levemente superior que el de la Provincia de Magallanes (4,2%). A diferencia de la oferta laboral, que se refiere a los habitantes de la comuna, la demanda laboral según lo observado se refiere a los puestos de trabajo generados en la comuna por las empresas que se localizan en ella, no discriminando si son ocupados por sus habitantes o trabajadores de otras comunas,

por esto, no es posible realizar cruces ni análisis comparativos con la información sobre oferta, pero se pueden revisar y analizar de manera independiente.

En Punta Arenas se consigna un total de 82.088 puestos de trabajo ocupados por empleados dependientes e independientes, representando un 0,6% del total país, un 78,1% de la región, y un 99,3% de la provincia de Magallanes. La comuna se mostraba especialmente muy dinámica en su demanda laboral en los años más recientes, con tasas de crecimiento del 3,2% en cinco años, mientras que para la década pasada arroja un magro 1,6%. Las tasas observadas para el país en los mismos tramos temporales fueron de 2,3% y 2,6%, mientras que para la región se anotaron 4,0% y 2,5%, y, dado su peso en la provincia, se obtuvieron tasas idénticas (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025).

En Punta Arenas los poco más de 82 mil puestos de trabajo ocupados, se descomponen en 59.052 puestos para trabajadores dependientes, y 23.036 puestos para trabajadores independientes. La ocupación de trabajadores dependientes crece respecto de 2010 a una tasa promedio anual del 1,5%, mientras que los independientes crecen un 1,9% en el mismo intervalo temporal. Pero en los últimos 5 años se detecta un mayor dinamismo del empleo, así, la tasa observada para dependientes es 3,0%, mientras que la tasa de crecimiento del empleo independiente pasa a 3,9% (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025).

Los rubros o sectores de la economía que más concentran puestos de trabajo en las empresas localizadas en la comuna corresponden a comercio, construcción, educación alojamiento y alimentación, y transporte, que juntos explican el 55,9% de todas las fuentes laborales (SII, 2023). De esta manera se aprecia un mercado laboral local concentrado.

Los rubros o sectores que presentan las mayores tasas de crecimiento del empleo dependiente en la comuna en la última década son actividades artísticas, y educación, mientras que, en puestos de trabajo independientes junto a actividades artísticas, destaca otros servicios, y actividades profesionales. Como contrapartida, aquellos sectores en que se han visto las mayores tasas de eliminación de puestos de trabajo dependiente corresponden a minería, información y comunicaciones, y actividades financieras (SII, 2023).

Al revisar las cifras de empleabilidad local en función del tamaño de las empresas, la comuna de Punta Arenas se caracteriza por concentrar mayoritariamente los puestos de trabajo en empresas pequeñas (un 35,8%), a diferencia de lo que sucede a nivel nacional en que la gran empresa es el principal empleador (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025).

El titular desarrollará compromisos ambientales voluntarios, para promover la generación de empleo local - de manera directa e indirecta-, así como también en educación e investigación (Anexo XIII-1 “Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios” https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/XIII._CAV.rar), a saber:

- CAV MH-06 Plan de Promoción de la Contratación Local: busca fomentar y priorizar la contratación de Mano de Obra Local en la comuna de Punta Arenas. a través de gestiones coordinadas mediante convenio con el Municipio de la comuna y la promoción de los cargos disponibles.
- CAV MH-09 Apoyo a la contratación de servicios locales: su objetivo es desarrollar un programa de apoyo para los servicios y emprendimientos locales asociados a los distintos requerimientos del Proyecto, para que puedan vincularse comercialmente en la cadena de desarrollo de este.
- Se promoverá de manera formal la participación en las distintas fases del proyecto, de distintos servicios locales que se requieran, por ejemplo, a través de puntuaciones específicas en las licitaciones que se efectúen, las que darán mayor valoración a las empresas que sean de la región de Magallanes.
- CAV MH-04 Programa de pasantías a egresados de los liceos técnicos, institutos profesionales y universidades de la comuna de Punta Arenas: este compromiso tiene como objetivo dar oportunidad a egresados de liceos técnicos, institutos profesionales y universidades para que realicen su práctica inicial y/o profesional en la Planta una vez que esta se encuentre en fase de operación.
- CAV MH-07 Sistema de reportabilidad periódico sobre empleabilidad en las distintas fases del Proyecto: su objetivo es difundir a la ciudadanía información sobre la generación de puestos de trabajo en las fases de construcción y operación del proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro.

2 En el Resumen ejecutivo (Nº1, 1.1), el titular indica que el proyecto requerirá una mano de obra máxima de 1.000 trabajadores al mes durante la fase de operación.

Sin embargo, en la ficha nº 15.1.4 “Cronología y Mano de obra” del Capítulo 15, el titular declara un máximo de 400 personas durante la fase de operación.

Se solicita al titular aclarar la mano de obra requerida para la fase de operación.

Adicionalmente, se solicita al titular que durante la ejecución del proyecto ponga a disposición pública la cantidad de personas contratadas por fase, de modo de poder hacer seguimiento de este compromiso.

Respecto al punto 2 de la observación, se aclara que para la operación del Proyecto se considera una mano de obra de 400 personas entre personal de planta y contratistas, y una mano de obra máxima de 1.000 personas para mantenciones mayores, máximo que se generará aproximadamente cada 4 años y se extenderá por un período no superior a 1 mes. En relación a lo anterior, en el cronograma de la fase de operación expuesto en el numeral 1.13.3 del capítulo Descripción de Proyecto del EIA, se releva que la primera mantención mensual se realizaría el año 7, la segunda el año 11, y así sucesivamente, una vez al mes cada 4 años durante toda la fase de operación del Proyecto.

Por otra parte, se estableció el Compromiso Ambiental Voluntario denominado CAV MH-07 Sistema de Reportabilidad periódico sobre empleabilidad en las distintas fases del Proyecto, el cual se encuentra en el Anexo X-1- Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda Complementaria, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/X_CAV.zip y que tiene por objetivo difundir a la ciudadanía información sobre la generación de puestos de trabajo en las fases de construcción y operación del Proyecto, el cual se detalla a continuación:

Compromiso Ambiental Voluntario - Sistema de Reportabilidad periódico sobre empleabilidad en las distintas fases del Proyecto		
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción - Operación	
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Difundir a la ciudadanía información sobre la generación de puestos de trabajo en las fases de construcción y operación del Proyecto	
	Descripción: El sistema de reportabilidad periódica sobre empleabilidad, corresponde a una plataforma digital que administrará la compañía, en la cual se expondrán de manera trimestral la demanda de mano de obra por parte del Proyecto, según la fase y las actividades asociadas a cada una de ellas, como también los resultados anuales de la contratación de mano de obra y personal en general para el proyecto, considerando diferenciación etaria, de género y procedencia (comuna de Punta Arenas, región de Magallanes y la Antártica Chilena y/o de fuera de la región). En particular, se trata de una herramienta que permite avanzar en la trazabilidad de la empleabilidad que genera el Proyecto, la sistematización de empleos y vacantes disponibles, estableciendo la posibilidad de realizar seguimiento y reportabilidad. Además de la publicación y reportabilidad periódica en este sistema, esta información también será difundida a través de la ejecución de la medida MM02-MHDG-02 “Plan de Comunicación con grupos humanos del sector norte de Punta Arenas”; y el CAV-MH-01” Plan de comunicación con autoridad local”. Tanto en la medida como en el compromiso, se entregará la información dispuesta en el sistema a los actores relacionados a la ejecución de cada una de ellas.	
	Justificación: Promover la transparencia de los distintos procesos que involucran el desarrollo social desde acciones dependientes de la Compañía. Lo anterior, es parte esencial de los objetivos de sostenibilidad social de HIF Chile. En este sentido, informar, difundir, convocar y reportar a la comunidad las necesidades laborales que generará el proyecto permite dar cuenta del compromiso de la Compañía con el desarrollo de la comuna de Punta Arenas y la región de Magallanes y la Antártica Chilena. Además de lo anterior, el CAV permitirá contribuir con información actualizada al sistema centralizado de información de la industria del hidrogeno verde (Acción 9 del Plan de Acción Hidrogeno Verde 2023	

	– 2030), en lo que respecta a la generación de puestos de trabajo y estimaciones sobre generación de empleo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Global, a través de sistema digital vía web. (https://hifglobal.com/)
	Forma: Se dispondrá de una plataforma digital administrada por HIF, asociada a la reportabilidad de indicadores de empleabilidad para las fases de construcción y operación del Proyecto. Este sistema estará disponible para consulta y visualización ciudadana una vez iniciada la fase de construcción y permitirá observar: Fase del Proyecto Mano de obra requerida (estimada) por actividad Procesos de contratación corporativos Canal de recepción de antecedentes laborales Mano de obra y personal contratado diferenciado por género, edad y domicilio actual (local o ajeno a la región) (Directa e indirecta). Tal como se indicó en la descripción de este CAV toda la información dispuesta en este sistema digital, también será difundida a través de la ejecución de la medida MM02-MHDG-02 “Plan de Comunicación con grupos humanos del sector norte de Punta Arenas”; y el CAV-MH-01 “Plan de comunicación con autoridad local”.
	Oportunidad: La exposición permanente y actualizada de la información de empleabilidad del Proyecto, permitirá dar a conocer las oportunidades laborales que demandará el proyecto para cada una de sus fases y actividades, poder participar de ellas y también realizar un seguimiento continuo desde la ciudadanía a los compromisos adquiridos en este ámbito por parte del Titular del Proyecto. Además de lo anterior, promoverá la transparencia y aportará información al sistema centralizado de información de la industria del hidrogeno verde que liderará el Ministerio de Energía.
Indicador que acredite su cumplimiento	Plataforma digital con sistema implementado una vez iniciada la fase de construcción del Proyecto. Actas / Minutas de reunión de entrega de información del sistema en reuniones con comunidades y autoridades locales.
Forma de control y seguimiento	Se elaborará un reporte anual durante las fases de construcción y operación del Proyecto, en el cual se sistematizará la información de empleabilidad reportada en el sistema. Este reporte será enviado a la SMA y a la I. Municipalidad de Punta Arenas

3. No reconoce el empleo entregado por el turismo ni su afectación. Se solicita al titular aclarar porque no lo reconoce y que indique su afectación directa e indirecta a la industria del turismo.

Respecto al punto 3 de la observación, en primera instancia es importante precisar que en el Anexo 3.18 del Capítulo 3 del EIA, se presenta la línea de base del componente Turismo, en la cual se concluye que:

- No se identificó presencia de atractivos turísticos bajo la categoría “Sitios Naturales”, ni presencia de atractivos turísticos con valor cultural, ni servicios turísticos que presenten registro oficial en la información dispuesta por SERNATUR y lo observado en terreno.
- Si bien, existe un restaurante en el área de estudio, sus servicios son utilizados por empresas y residentes de la comuna de Punta Arenas, no considerando estancias para pernoctación o actividades que atraigan por sí mismo a turistas o visitantes en los términos definidos por la Guía de Valor Turístico en el SEIA (SEA, 2017), por lo cual no corresponde a un servicio turístico. Respecto a las actividades turísticas, en visita a terreno y trabajo de gabinete se identificó que la Ruta 9 conecta dos circuitos turísticos utilizada por los visitantes y/o turistas tanto nacionales como extranjeros que vienen a conocer los principales destinos turísticos de la Patagonia Chilena, pero no viajan a la zona de emplazamiento del Proyecto o el área de estudio. La Ruta 9 es considerada como parte de La Ruta del Fin del Mundo reconocida así por SERNATUR, oficinas de información turística de la región de Magallanes, páginas web,

y redes sociales. No obstante, su condición, es de tránsito y no posee atributos para recibir y registrar el ingreso de turistas y/o visitantes, por lo que, es importante destacar que no se identifica algún atributo que defina valor turístico. En relación con el uso del Estrecho de Magallanes, las actividades turísticas tales como paseos náuticos se registran desde la ciudad de Punta Arenas, y cuyos puntos de interés se encuentran distantes a 15 km (Isla Magdalena) o más (resto de destinos) del área de emplazamiento del Proyecto. Además, el área utilizada para el paso de embarcaciones y cruceros que atraviesan el estrecho se encuentra fuera del área de estudio identificada para el Proyecto. Con la información recopilada por los distintos atributos que conforman valor turístico, entre ellos, Valor Paisajístico, Valor Cultural, Valor Patrimonial más Flujo de Visitantes y/o Turistas, se identificó que no existe valor turístico en el Área de estudio del Proyecto, y como consecuencia no existe potencialidad de afectación sobre la actividad misma y por ende, tampoco sobre los empleos que puedan derivar de esta.

Precisado lo anterior y en atención a lo solicitado, en la actualización de la Línea de Base de Medio Humano presentada en la Adenda, se ha incorporado una caracterización a nivel comunal en la que se incluye información respecto al empleo que se encuentra vinculado a la actividad turística. En este apartado se destaca que, en la comuna de Punta Arenas, según lo señalado en su PLADETUR (2022), se registran un total de 649 servicios turísticos, siendo los más numerosos los de “Alojamiento turístico” (153), “Guías de Turismo” (150) y “Transporte por pasajeros por vía terrestre” (63). Por su parte, los registros del Servicio de Impuestos Internos (2022) indican que los trabajadores de la comuna de Punta Arenas en los rubros de “Transporte y almacenamiento” son 5.359, en “Actividades de alojamiento y de servicio de comidas” 4.556, y en “Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas” 478, sin diferenciar si corresponden directamente a la actividad turística, pero que en su conjunto alcanzan el 16,48% del total de trabajadores de la comuna. Asimismo, con el fin de caracterizar la actividad turística y el empleo de este rubro en específico, se realizó un levantamiento de información primaria, que consideró entrevistas a SERNATUR y a la Asociación Gremial de Guías de Turismo de la región de Magallanes. En función a lo anterior, se observa que la empleabilidad asociada a turismo es estacional, estando concentrada principalmente entre los meses de septiembre y abril. En cuanto a los principales nichos y/o áreas a los que se dedican estos guías, se releva el avistamiento de fauna y flora nativa, la recepción y traslado de turistas desde cruceros y el aeropuerto, servicios de guiados urbanos, interpretación patrimonial, guías de trekking en áreas naturales, y guías de navegación marítima. En relación con las características de los lugares visitados por turistas, las vías principales, y los flujos existentes, se identifica que es la Ruta 9 una de las utilizadas, por su relación con el aeropuerto de Punta Arenas, el cual también se ha visto descongestionado por la llegada de vuelos directos a Puerto Natales. Asimismo, los cruceros son otra forma de llegada de turistas. Aspecto importante que destacar es que los principales flujos de turistas que utilizan este medio y se desplazan por la región por la ruta 9 lo harían en horario diurno. Es importante señalar que, si bien en el área de emplazamiento del proyecto no se identifica actividad turística, el Proyecto ha reconocido un impacto significativo por el uso de la Ruta 9 Norte denominado “Modificación de los tiempos de desplazamiento por el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso”. En función a este impacto y en relación a lo observado, el titular ha propuesto un conjunto de medidas para mitigar el impacto sobre todos los usuarios de la ruta 9, incluyendo aquellos que la utilizan para desplazamientos con fines turísticos. El uso de la Ruta 9 por parte del proyecto por tránsito de carga sobredimensionada y sobrepeso, será una acción transitoria por 5 meses, además cuenta con medidas de mitigación; MM01-MHDG-02: Transporte nocturno de cargas sobredimensionadas y de sobrepeso, considerando como parte esencial de esta que el horario óptimo para la ejecución del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso que permite mitigar el impacto es entre las 23.00 hrs y las 05.00 hrs; MM02-MHDG-02: Plan de difusión, como una herramienta informativa para difundir información a los distintos usuarios de la Ruta 9 norte, sobre las fechas y horarios en las que se realizará el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso entre el Puerto Mardones y Cabo Negro; MM03-MHDG-02: Plan de Comunicación, que será implementada a través de la coordinación y ejecución de una serie de reuniones semanales informativas con los vecinos de los grupos humanos del sector norte de la ciudad, los cuales comprenden a las localidades que poseen organizaciones sociales territoriales o funcionales, específicamente: Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno, Chabunco, Calafate y Cabo Negro, como así también con distintos actores y organizaciones sociales y gremiales de la comuna de Punta Arenas; MM04-MHDG-02: Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas, con el objetivo de recibir, gestionar y resolver todas las eventuales dudas, reclamos y/o sugerencias de la comunidad respecto de la actividad de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso a ejecutarse durante la fase de construcción del Proyecto, a través de la adopción de acciones preventivas y/o correctivas durante el transporte de carga sobredimensionada en esta fase; MM05-MHDG-02: Plan de gestión vial, que tiene por objetivo implementar acciones tendientes a mitigar los efectos en los tiempos de desplazamientos sobre las condiciones operacionales de la Ruta 9 y potenciar la seguridad vial de la población usuaria de esta ruta.

Además de las consideraciones indicadas, para la propuesta de la medida, y en relación directa con la actividad turística, también se consideraron de manera particular los tiempos de traslado requeridos entre las localidades del Área de Influencia del Proyecto y del Aeropuerto Internacional Presidente Carlos Ibáñez del Campo hacia la ciudad de Punta Arenas. En relación a esto, se considera de acuerdo al reporte estadístico del Observatorio Logístico (2023), que el embarque de pasajeros alcanza un promedio de 1.303 personas diarias, con una distribución que aumenta en periodo estival y disminuye en periodo invernal, observándose también variaciones a lo largo de la jornada. Por otra parte, de acuerdo con la información primaria facilitada por la DGAC (Funcionario DGAC, Aeropuerto Internacional Pdte Carlos Ibáñez del Campo, 29 de julio 2024), el flujo de pasajeros sería de aproximadamente 1.800 personas en periodo estival y 1.000 en periodo invernal. En el siguiente gráfico, se muestra el promedio mensual de embarque de pasajeros en el Aeropuerto Internacional Pdte. Carlos Ibáñez del Campo en temporada alta- estival y baja-invernal, según franja horaria.

En observación de lo anterior, con respecto al flujo de pasajeros (si bien este aumenta en periodo estival y disminuye en periodo invernal), se precisa:

- La cantidad de pasajeros que se transportan en horario nocturno en promedio al año es de aproximadamente 500 pasajeros, mientras que, en horarios diurnos, promedia aproximadamente los 3.500 pasajeros. (Anexo V-1)
- Se observa que en época invernal se genera en el horario de las 14:00 hrs un peak en el transporte de pasajeros. El cual baja en horario de 16 a 18 hrs y para el horario de las 19:00 a 21:00 hrs se genera nuevamente un alza en los usuarios del aeropuerto. El horario donde se genera un menor flujo de pasajeros es de 22:00 a 8:00 AM.
- En época estival se visualiza un mayor número de pasajeros entre las 8:00 AM y las 23:00 hrs. con un peak a las 14:00 hrs. El horario donde se genera un menor flujo de pasajeros es de 22:00 a 8:00 AM.

Asimismo, es importante señalar que la logística para este tipo de transporte tendrá en consideración los horarios de los vuelos nocturnos que arriban y salen en el aeropuerto Internacional Pdte. Carlos Ibáñez del Campo, contando con la información actualizada de estos y así poder minimizar las posibles interacciones entre el flujo del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso y los horarios nocturnos de flujos de pasajeros asociados al aeropuerto.

Ahora bien, como medida de mitigación se considera que el horario óptimo para la ejecución del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso que permite mitigar el impacto es entre las 23.00 hrs y las 05.00 hrs. Lo anterior, en base a los resultados expuestos en el Anexo VII-3 “Actualización Estudio Vial” de la Adenda, que muestran que los flujos vehiculares existentes en la Ruta 9 registran periodos de mayor demanda en las primeras horas de la mañana 7:00 hasta las 10:00 horas y en la tarde desde las 17:00 hasta las 20:00 horas. Asimismo, en el anexo recién citado se observa que en los diferentes escenarios y alternativas plantea-das, se puede concluir que, la mejor opción para la circulación del convoy es el desplazamiento en la jornada nocturna, donde se observa el flujo vehicular más bajo, representando aproximadamente tan solo el 25% del tránsito en horario diurno. Producto del bajo flujo vehicular que circula en la noche, los indicadores operativos son bajos, descartando congestión en el área de influencia en ese periodo (escenario base), lo cual, permitirá que el convoy de la carga sobredimensionada y de sobrepeso tenga una menor incidencia en el tránsito de la zona, viéndose un menor número de usuarios afectados por el aumento en el tiempo de desplazamiento de algunos arcos producto de la baja velocidad de circulación de este. Respecto a conflictos con otros modos de transporte, también se recomienda la circulación nocturna, en donde el transporte en otros modos es bajo o nulo, específicamente en el caso de peatones y ciclistas, de esta forma, no se ven afectadas sus trayectorias y tiempos de desplazamiento.

15.1.9.12. Observación 9.12:

Sobre el Suelo:

I Sobre el “Capítulo 3 Numeral 3.6. “Suelos”, de forma general se puede mencionar que:

- i. El título está errado. Las características fisicoquímicas están asociadas a la interfaz entre el suelo y la solución. Debe decir características químicas y físicas,*
- ii. Los objetivos están mal planteados,*
- iii. Las conclusiones no responden a los objetivos;*
- iv. Si se observa el área de influencia en las otras partes del estudio (geología, vegetaciones, etc) no se describe la misma zona.*

Por lo tanto, no se pueden relacionar.

Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

2 Respecto del Capítulo 3, numeral 3.6.2. “Metodología”, la selección de los lugares para realizar las calicatas no considera la variabilidad del suelo, ni abarcan las zonas representativas.

Cuando se hace un levantamiento de suelo se contraponen los atributos vegetaciones, geológicos, topográficos, etc. para definir los diferentes tipos de suelos que pueden existir en un área determinada.

Además, se realizan prospecciones mediante un barreno para definir su variabilidad.

Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

3 En el Capítulo 3, numeral 3.6.3. “Resultados”, solo se hace una caracterización morfológica de los suelos (no física).

Además, la caracterización química solo se realiza a nivel superficial.

Considerando esto último, es poco probable que los suelos evaluados entren dentro de la clasificación descrita en el punto 3.6.3.1.

Además, todos los estudios indicados (FAO, Sáez, Luzio, IREN), están desarrollados en escalas que escapan del detalle necesario para definir los tipos de suelos asociado al área de influencia.

Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

4 Capítulo 3, numeral 3.6.4. “Conclusiones”, las conclusiones no indican las posibles consecuencias del cambio de uso del suelo para el uso particular de esta empresa.

Es decir, se indica la capacidad potencial de uso y su posible utilización para el establecimiento de praderas o manejo forestal, pero esto no tiene relación con el uso que se hará por la empresa.

Esto resulta relevante porque se menciona en el documento la presencia de fuertes vientos, entonces, es imperante tener una acción asociada a evitar la erosión eólica.

Por otro lado, en el informe se indica que hay suelos con horizontes moteados.

Esto indica la influencia del agua, por lo tanto, se puede pensar que podría existir una contaminación de napas.

Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

5 En relación al Capítulo 1, 1.14 Fase de Cierre 1.14.1.5 Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del Proyecto (1-151)

El titular indica que: “Una vez retiradas las instalaciones se realizarán actividades de restauración de la superficie. Se des-compactará el suelo y se recuperará la geoforma del sitio, distribuyendo el suelo de forma homogénea en el horizonte superficial”.

El Titular limita la restauración de la superficie a la recuperación de la geoforma. Si bien el titular indica que los suelos a intervenir tienen “grandes limitantes en cuanto a la capacidad para sustentar la biodiversidad” (5-36) la línea base indica presencia de 69 especies de vertebrados terrestres en el área de influencia y 104 especies de plantas vasculares (74 nativas) con potencial afectación (pérdida de hábitat) en la fase de construcción y operación.

Si bien se estima que esta afectación no tendrá impacto a nivel poblacional de especies en categoría de amenaza o casi amenazadas.

Se solicita al titular que al restaurar la superficie, se estimule la restitución del hábitat eliminado, mediante la recuperación de la cubierta vegetal con una cobertura igual o superior al 60% de la cobertura original (sin intervención), dentro de dos temporadas de crecimiento contados a partir de la intervención.

15.1.9.12.1. Respuesta a observación:

En la observación se identifican errores en la caracterización y línea de base del objeto de protección Suelo, además, se plantea la inquietud de la determinación del Área de Influencia (AI) la cual no coincide con la de otros componentes como geología y vegetación.

A continuación, se responde según el orden de las observaciones presentadas en cada numeral:

1 Sobre el “Capítulo 3 Numeral 3.6. “Suelos”, de forma general se puede mencionar que:

El título está errado. Las características fisicoquímicas están asociadas a la interfaz entre el suelo y la solución. Debe decir características químicas y físicas,

Tal y como se señala en la observación, efectivamente hay un error en el título, ya que se diferencian las características físicas y químicas con características fisicoquímicas, las que se refiere a la interacción de ambas caracterizaciones. Sin embargo, en el Capítulo 3.6 del EIA, se analizan las características físicas y químicas del suelo en el área de influencia del objeto de protección suelos en el Proyecto. Mientras que, en el Anexo 3.6 del EIA también, se

entregan los resultados obtenidos de los perfiles de suelo y los resultados de laboratorio referidos a los análisis químicos de las calicatas.

ii. Los objetivos están mal planteados,

Respecto a los objetivos, en el Anexo 1. Adenda ciudadana se replantean los objetivos en base a los lineamientos establecidos en la “Pauta para Estudio de Suelos” del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2011 rectificada) Guía de Evaluación del Recurso Natural Suelo (SAG, 2019), las directrices referidas al recurso suelo contenidas en el D.S. N°40/2012 del MMA y las guías ambientales del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA); Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEA, 2017) y Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2024). Donde se establece que el objetivo general del informe es Identificar, caracterizar y clasificar los suelos presentes en el área de influencia del Proyecto. Mientras que los objetivos específicos corresponden a:

- Caracterizar los Suelos del área de influencia.
- Definir las unidades homogéneas (UH) de suelo presentes en el área de influencia.
- Determinar las Clases de Capacidad de Uso de Suelo en el área de influencia.

iii. Las conclusiones no responden a los objetivos;

En el mismo Anexo 1. Adenda ciudadana donde se replantean los objetivos, se presenta la conclusión acorde a los objetivos planteados:

Según los resultados presentados por el titular, para el objeto de protección suelos en el área de influencia, se puede distinguir que, según la base de datos mundial de suelos (FAO/IIASA/ISRIC/ISSCAS/JRC, 2012), el suelo dominante corresponde a Phaeozems háplico, asociado con suelos e inclusiones de Leptosols úmbrico, son relativamente homogéneos de acuerdo con sus características morfológicas, físicas y químicas. Se distribuyen en sectores con pendiente plana a ligeramente onduladas, se caracterizan por presentar un drenaje pobre a muy pobre con inundaciones ocasionales en las áreas más planas, mientras que en el perfil se observan moteados. En general, no presentan pedregosidad superficial ni subsuperficial y los niveles de erosión es clasificado como “No aparente”. Los resultados de la caracterización química, se puede concluir que poseen una baja conductividad, es decir, son “No salinos”, poseen un bajo porcentaje de “Relación de Adsorción de Sodio (RAS)”, siendo categorizados como “No sódicos” y con bajas concentraciones de carbonatos, lo cual los clasifica como “No calcáreo”.

En términos climáticos el periodo libre de heladas es de 151 días y la clasificación de categoría de viento es “Fuerte”. Dado que los suelos descritos se caracterizan por presentar limitantes referidas a los criterios de drenaje y vientos, es que se clasifican con la Clase de Capacidad de Uso VI, como Suelos No Arables, los que corresponden a suelos no aptos para laboreo cuando el parámetro de restrictivo es la pendiente, mientras que su uso normal es ganadería y forestal (SAG,2011).

iv. Si se observa el área de influencia en las otras partes del estudio (geología, vegetaciones, etc) no se describe la misma zona.

Por lo tanto, no se pueden relacionar.

Se solicita al titular corregir y aclarar la información

En cuanto al área de influencia, según el RSEIA en la letra a) del artículo 2 del Reglamento del SEIA se define área de influencia como “El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias”. Mientras que la letra d) del Artículo 18 menciona que “... El área de influencia se definirá y justificará para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad.”

Por lo que el área de influencia para cada objeto de protección se debe tomar en consideración los potenciales impactos significativos para cada uno de ellos, cuyas áreas de influencia pueden coincidir entre ellos o no. Por ejemplo, en el caso del componente Suelo, su área de influencia se limita al área donde se producirían factores generadores de impactos asociados a la intervención directa producida por el emplazamiento de las obras del proyecto, tanto permanentes como temporales, esto según se indica en el Capítulo 3.6 del EIA. Mientras que el área de influencia de flora y vegetación, según el Anexo IV-2 Actualización AI del Anexo IV. Área de Influencia de la Adenda, se circunscribe donde se generarían impactos de tipo estructural, derivados del despeje; e impactos indirectos, como el producido por el Material

Particulado Sedimentable (MPS) sobre la vegetación, por ello el área de influencia de flora y vegetación es más amplia que para Suelo y por ende, diferentes.

2 Respecto del Capítulo 3, numeral 3.6.2. “Metodología”, la selección de los lugares para realizar las calicatas no considera la variabilidad del suelo, ni abarcan las zonas representativas.

Cuando se hace un levantamiento de suelo se contraponen los atributos vegetaciones, geológicos, topográficos, etc. para definir los diferentes tipos de suelos que pueden existir en un área determinada.

Además, se realizan prospecciones mediante un barreno para definir su variabilidad.

Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

De acuerdo con lo presentado en el Anexo XII. Otras consideraciones de la Adenda complementaria, se indica que la selección de los puntos que permiten la caracterización del suelo consideró criterios técnicos orientados a representar adecuadamente la variabilidad del suelo dentro del AI, en conformidad con lo establecido en la “Guía para la descripción del Área de Influencia” (SEA, 2017), y la “Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA (SEA, 2015), actualizada por la “Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres” segunda edición (SEA, 2025).

En cuanto a la ubicación de las calicatas, se definió en función del emplazamiento de las partes, obras y acciones del proyecto, considerando los potenciales impactos ambientales sobre el componente, es decir, pérdidas o degradación del recurso natural suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes debido a posibles variaciones o modificaciones sobre la actual Clase de Capacidad de Uso de Suelo y sus propiedades físicas, químicas a consecuencia de las partes, obras y acciones del Proyecto. Según menciona el titular, las calicatas se definieron a partir de las características homogéneas de suelo, lo cual se determinó a partir de la geomorfología del sitio, de las pendientes y geoformas, y también considerando características de cobertura vegetal, lo que permitió identificar y delimitar zonas representativas y homogéneas en cuanto a sus atributos edáficos.

A continuación, se presenta la distribución de calicatas en función del mapa de pendientes:

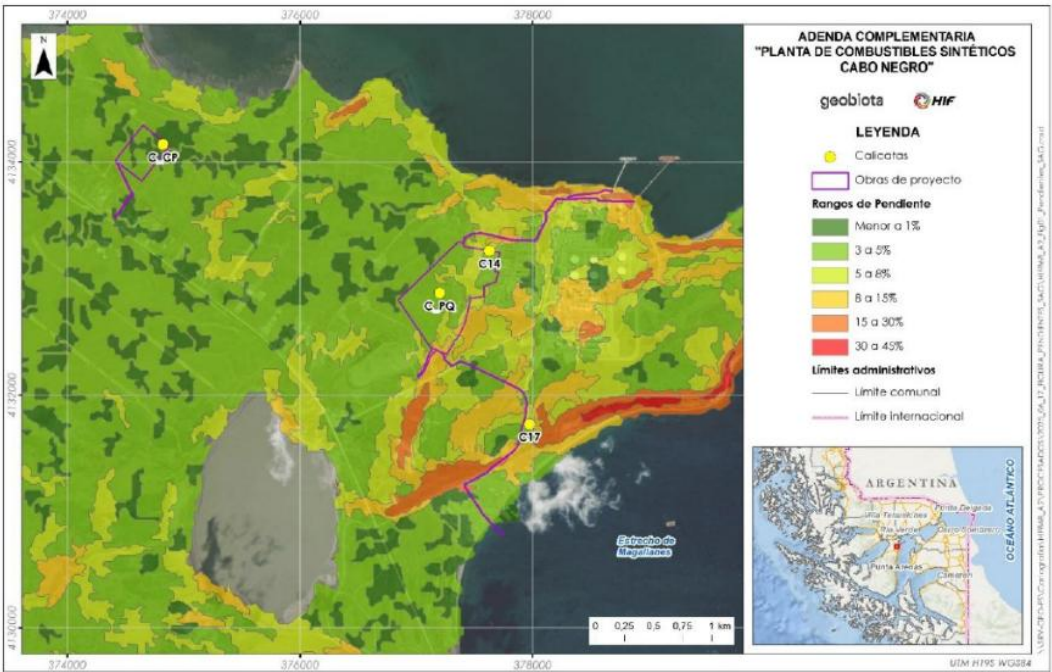


Figura 26. Ubicación de calicatas en el Área de Influencia de Suelo (Figura X-1 de la página 17 del Anexo XII. Otras consideraciones, de la Adenda complementaria)

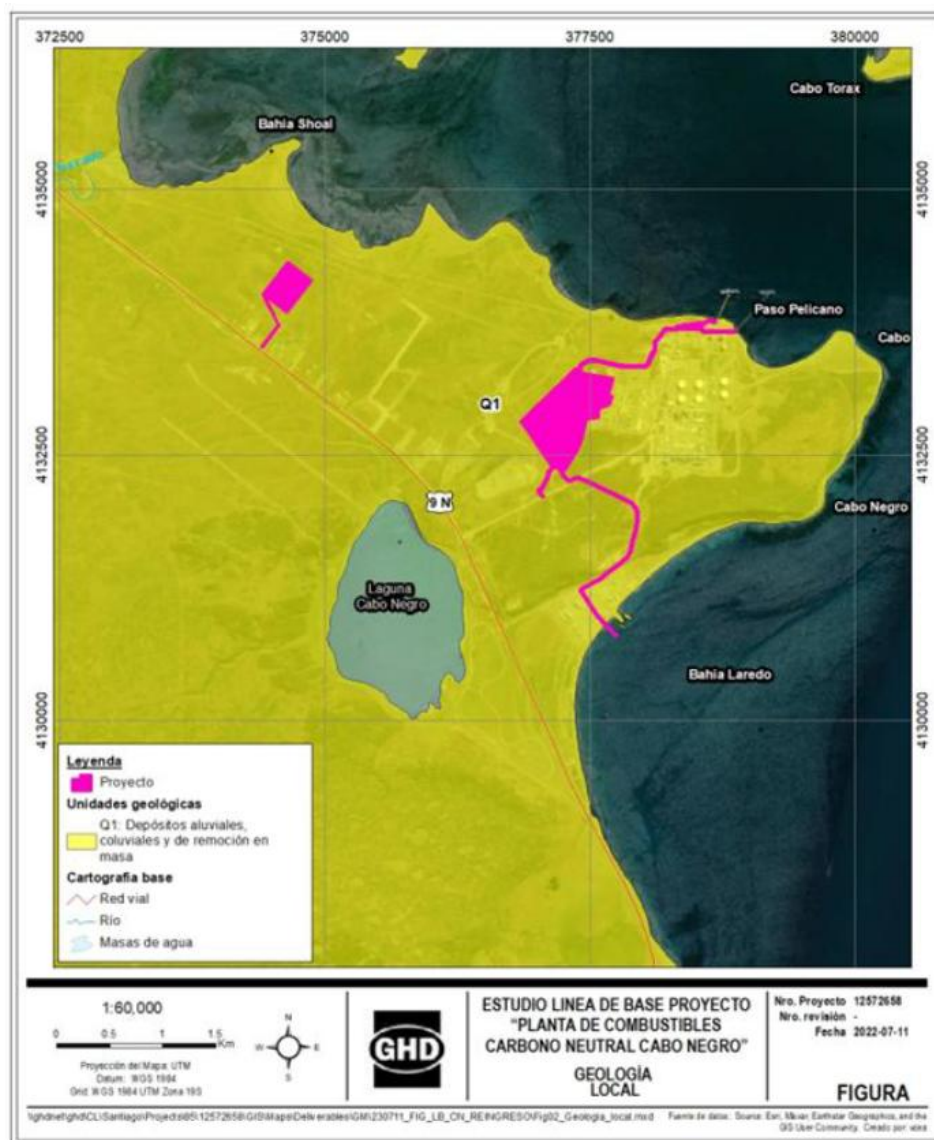


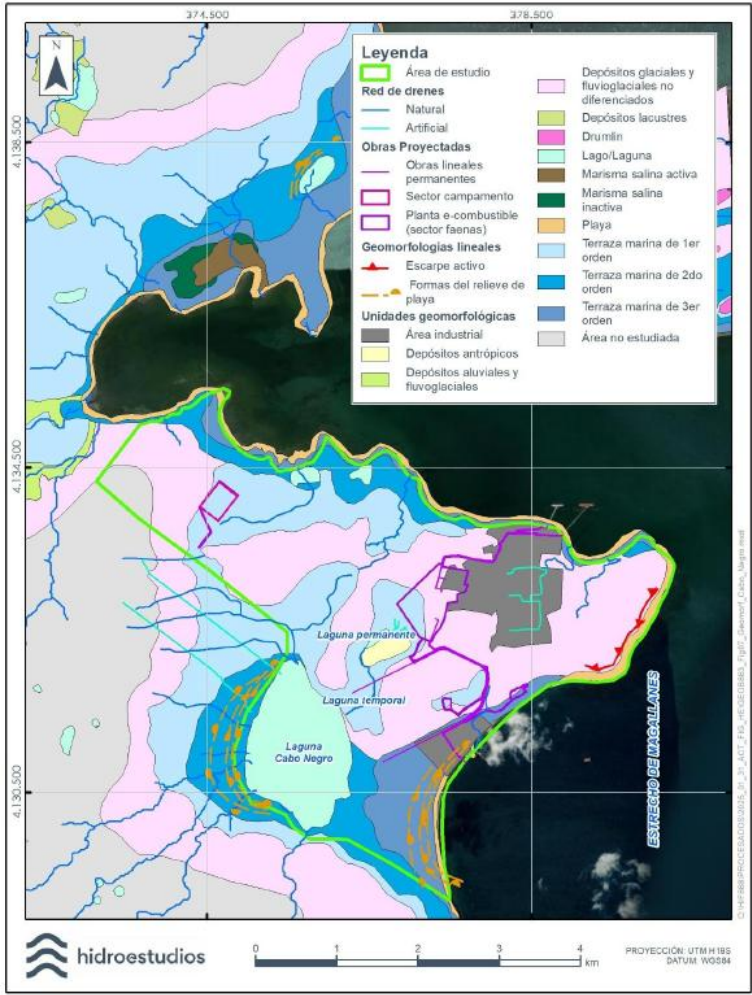
Figura 27. Geología local del sector del Proyecto (Figura X-2 de la página 18 del Anexo XII. Otras consideraciones, de la Adenda complementaria)

Como primera aproximación para el número y distribución de calicatas respecto a unidades homogéneas de suelo, se tuvo en consideración las características topográficas del terreno en el área de influencia. Según la Figura 26 se indica que, la mayor parte del proyecto se emplaza en pendientes menores al 5%, no existiendo grandes diferencias que justifiquen una distribución y cantidad de puntos mayores.

Como complemento a lo anterior, la ubicación de los puntos utilizados para la caracterización se encuentra abarcando las zonas representativas, considerando variables de suelo según aspectos, geológicos, geomorfológicos y vegetacionales tal cual se menciona a continuación:

- **Geología:** Respecto al marco geológico, se indica que, la principal secuencia sedimentaria asociada al emplazamiento de las obras corresponde a Q1 “Pleistoceno-Holoceno” (Figura 27), correspondiente a depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa; en menor proporción fluvio-glaciales, deltaicos, litorales o indiferenciados. Respecto al análisis anterior, todas las calicatas (Figura 26) se encuentran sobre la misma formación geológica.
- **Geomorfología:** Con relación al emplazamiento de las obras, se puede observar en la Figura 28 que, la geomorfología asociada se encuentra dominada principalmente por dos unidades correspondientes a, “Terraza marina superior” y “Terraza marina inferior”, cuya caracterización específica se detalla en el capítulo 3.5 del EIA, “Geología, geomorfología y peligros geológicos”. Al respecto, se puede indicar que las unidades geomorfológicas al interior del Área de influencia se encuentran representadas tanto en la geoforma “Terraza marina superior” por las calicatas C_CP y C_PQ, mientras que “Terraza marina inferior” por las calicatas C14 y C17 (Figura 26). Mientras que en la Figura 28, se presentan las geoformas dominantes en el Área de influencia.
- **Vegetación:** De acuerdo con el análisis de vegetación en el Área de Influencia, según la clasificación de Luebert y Pliscoff (2017), se pueden identificar los pisos vegetacionales de “Estepa mediterránea templada oriental de “Festuca gracillima –

Mulinum spinosum” y “Estepa templada oriental de Festuca gracillima y Chiliotrichum diffusum”. Con relación a la distribución de las calicatas (Figura 26), se puede observar que los dos pisos vegetacionales se encuentran representados espacialmente con puntos de monitoreo, donde en la Estepa mediterránea Oriental Festuca gracillima – Mulinum spinosum se encuentran las calicatas C_CP, C_PQ y C14, mientras que la Estepa Templada Oriental de “Festuca gracillima y Chiliotrichum diffusum” se ubica la calicata C17. En la Figura 29, se presentan los pisos vegetacionales en el Área de Influencia.



Fuente: Modificado de De Muro et al. (2018).

Figura 28. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Figura II-27 de la página 107 del Anexo 1. Ciudadano, de la Adenda)

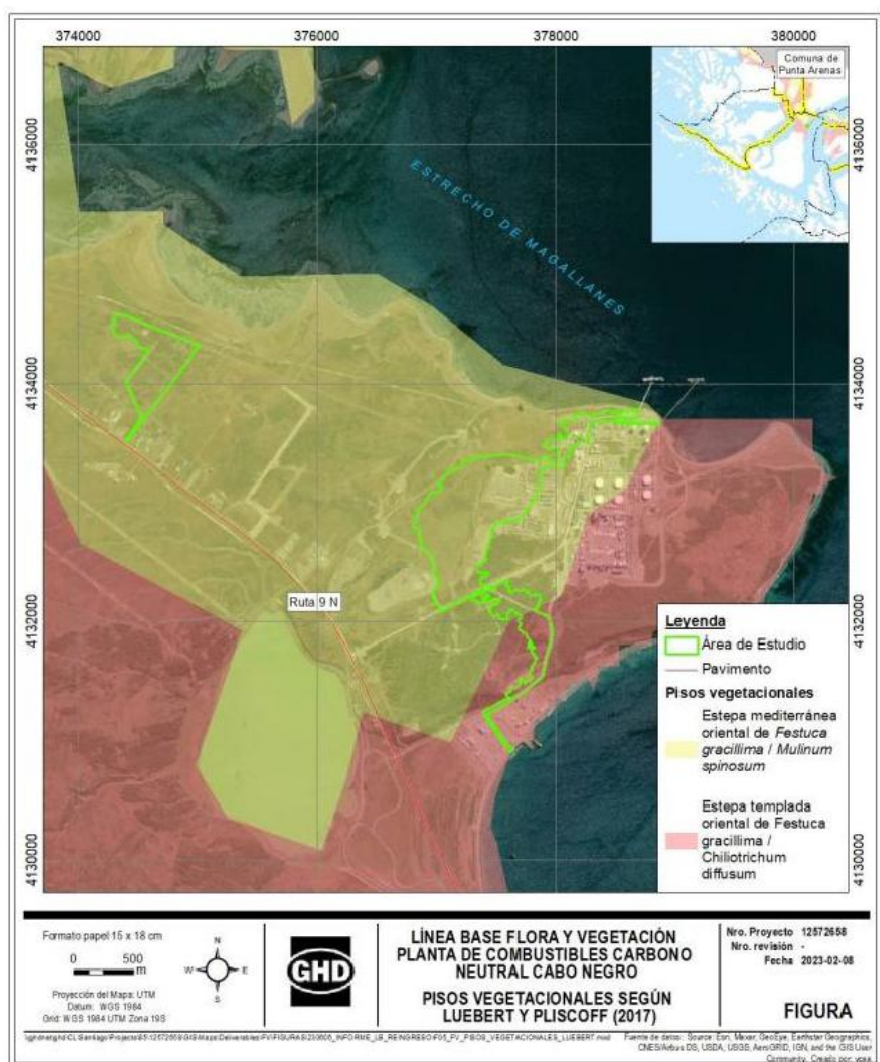


Figura 29. Pisos vegetacionales en el Área de Influencia de Suelo (Figura X-4 de la página 20 del Anexo XII. Otras consideraciones de la Adenda complementaria)

Finalmente, se establece que tanto las variables geológicas, geomorfológicas y vegetacionales corresponden a indicadores de la variabilidad de los suelos dentro del Área de Influencia, lo cual, según el análisis realizado, ha sido caracterizado a través de las calicatas identificadas como C_CP, C_PQ, C14 y C17. Dicho esto, las variaciones de suelo en el Área de Influencia se encuentran correctamente representadas a través de la ubicación y distribución de cada uno de los puntos de monitoreo (calicatas).

Respecto al uso de la metodología de barreno, su uso es un complemento a la utilización de calicatas y/o perfiles expuestos para la caracterización de suelo, permitiendo discriminar en terreno variabilidad de texturas, estructura, color y drenaje de manera rápida. No obstante, dado que las calicatas excavadas permitieron obtener perfiles completos de suelo, y los resultados obtenidos muestran una homogeneidad de atributos físicos, químicos y climáticos en todos los puntos, el uso adicional del barreno no hubiese aportado más información relevante ni diferenciación adicional de unidades de suelo, es decir no contribuiría a discriminar una mayor variabilidad de suelos respecto a lo ya identificado a través de las calicatas.

3 En el Capítulo 3, numeral 3.6.3. “Resultados”, solo se hace una caracterización morfológica de los suelos (no física).

Además, la caracterización química solo se realiza a nivel superficial.

Considerando esto último, es poco probable que los suelos evaluados entren dentro de la clasificación descrita en el punto 3.6.3.1.

Además, todos los estudios indicados (FAO, Sáez, Luzio, IREN), están desarrollados en escalas que escapan del detalle necesario para definir los tipos de suelos asociado al área de influencia.

Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

En relación con lo señalado en la observación, se aclara que en el acápite de Resultados del Capítulo 3, numeral 3.6.3. del Estudio de Impacto Ambiental, se presenta un resumen de la interpretación de la condición actual del suelo evidenciado en terreno considerando una caracterización física, morfológica, química y climática, de acuerdo con los criterios de aproximación, definición y especiales definidos en la Guía de evaluación ambiental: Recurso

natural suelo (SAG, 2019). Mientras que la caracterización detallada se realizó conforme a la Pauta para Estudio de Suelos (SAG, 2016), y se encuentra especificada en el Anexo 3.6.A del EIA.

El titular realizó una interpretación de las características físicas del suelo necesarias para la determinación de la Clase de Capacidad de Uso del suelo mediante análisis físico y morfológico en terreno. Esto permite una aproximación de la clasificación de suelo correspondiente al área de influencia identificada. Además, debido a la falta de estudios agrológicos más actualizados de CIREN en la Región de Magallanes a la escala del proyecto, no se pueden obtener aproximaciones más precisas a nivel de serie de suelo para el complemento del análisis.

Finalmente, se indica que en el punto 3.6.3 “Resultados” del Capítulo 3.6 del EIA, se realiza un análisis de los suelos según la Pauta de Estudio de Suelos de SAG, y se demuestra que los suelos analizados comparten los mismos factores de formación correspondientes a génesis, relieve, vegetación, clima e intervención o uso y manejo de suelos en el área de estudio. Este análisis permite identificar condiciones similares en el terreno, donde dadas las características y atributos críticos de la zona geográfica de ubicación del Proyecto, se pueden verificar las clases de Capacidad de Uso con los criterios de aproximación y definición indicados por SAG, 2016, dado que los suelos descritos se caracterizan por presentar limitantes referidas a los criterios de drenaje y vientos, se clasifican los suelos con CCUS VI como Suelos No Arables, los que corresponden a suelos no aptos para laboreo cuando el parámetro restrictivo es la pendiente, mientras que su uso normal es ganadería y forestal (SAG, 2011), por lo cual no se requiere un mayor análisis de las características químicas de los suelos presentes para definir su clasificación.

4 Capítulo 3, numeral 3.6.4. “Conclusiones”, las conclusiones no indican las posibles consecuencias del cambio de uso del suelo para el uso particular de esta empresa.

Es decir, se indica la capacidad potencial de uso y su posible utilización para el establecimiento de praderas o manejo forestal, pero esto no tiene relación con el uso que se hará por la empresa.

Esto resulta relevante porque se menciona en el documento la presencia de fuertes vientos, entonces, es imperante tener una acción asociada a evitar la erosión eólica.

Por otro lado, en el informe se indica que hay suelos con horizontes moteados.

Esto indica la influencia del agua, por lo tanto, se puede pensar que podría existir una contaminación de napas.

Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

Se entiende que lo consultado, busca aclarar inquietudes respecto al o los efectos adversos por consecuencia del cambio de uso de suelo, la afectación del objeto de protección Suelo a causa de la erosión eólica y la posible afectación de aguas subsuperficiales a causa del establecimiento del Proyecto.

Se aclara que el documento citado (Capítulo 3 del Estudio de Impacto Ambiental EIA) tiene como objetivo la caracterización y análisis de la condición actual o basal del área de influencia del objeto de protección Suelo. Mientras que, en el Capítulo 4. Predicción y Evaluación de Impactos, se indican los potenciales impactos producto del establecimiento del Proyecto hacia este y otros objetos de protección.

Respecto a evitar la erosión eólica producto de la presencia de fuertes vientos, como acción asociada, el titular presenta un Plan de Intervención de Cubierta Vegetal (PICV) en el Anexo I-4. PICV contenida en el Anexo I. Descripción, de la Adenda Complementaria, el cual tiene como objetivo general restaurar la cobertura vegetal con una cobertura de al menos el 60% de su condición original al segundo año de implementada la medida, de manera de prevenir la pérdida de suelo debido a la erosión (principalmente la erosión eólica).

En cuanto a la presencia de horizontes moteados, si bien estos se relacionan con la presencia de agua en ciertas capas de perfil, también estos suelos presentan un drenaje deficiente, según los resultados obtenidos de la caracterización de Suelos presente en el Capítulo 3.6 y el Anexo 3.6 del EIA, por lo que la probabilidad de infiltración es baja y, a su vez, la posibilidad de contaminación de las napas freáticas es limitada.

5 En relación al Capítulo 1, 1.14 Fase de Cierre 1.14.1.5 Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del Proyecto (1-151)

El titular indica que: “Una vez retiradas las instalaciones se realizarán actividades de restauración de la superficie. Se descompactará el suelo y se recuperará la geoforma del sitio, distribuyendo el suelo de forma homogénea en el horizonte superficial”.

El Titular limita la restauración de la superficie a la recuperación de la geoforma. Si bien el titular indica que los suelos a intervenir tienen “grandes limitantes en cuanto a la capacidad para sustentar la biodiversidad” (5-36) la línea base indica presencia de 69 especies de vertebrados terrestres en el área de influencia y 104 especies de plantas vasculares (74 nativas) con potencial afectación (pérdida de hábitat) en la fase de construcción y operación.

Si bien se estima que esta afectación no tendrá impacto a nivel poblacional de especies en categoría de amenaza o casi amenazadas.

Se solicita al titular que al restaurar la superficie, se estimule la restitución del hábitat eliminado, mediante la recuperación de la cubierta vegetal con una cobertura igual o superior al 60% de la cobertura original (sin intervención), dentro de dos temporadas de crecimiento contados a partir de la intervención.

El titular acogió la observación durante el proceso de evaluación, en el sentido de incorporar la recuperación de la vegetación en la fase de cierre. La recuperación de la cubierta vegetal se presenta en el Plan de Intervención de Cubierta Vegetal (PICV) situado en el Anexo I-4. PICV del Anexo I. Descripción de la Adenda Complementaria, el cual, como se indica, tiene por objetivo general restaurar la cobertura vegetal, al menos el 60% de su condición original al segundo año implementada la medida, tal y como se menciona en la observación.

15.1.9.13. Observación 9.13:

Sobre la Geología, geomorfología y peligros geológicos:

1 Sobre el Área de estudio y área de influencia en el Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos.

Se solicita al titular un mapa de menor escala para localizar el área de estudio en un contexto geológico y geomorfológico más amplio utilizando cartografía temática relacionada (e.g., SERNAGEOMIN, 2003; Soteres et al., 2020).

2 Sobre la Metodología en el Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que:

En la recopilación de antecedentes, la revisión de revistas extranjeras debe ser obligatoria. Lamentablemente, las revistas nacionales no son puntuadas de igual manera que las internacionales por ANID, por lo que la mayoría de las investigaciones en Patagonia se publican en revistas internacionales (Soteres et al., 2023).

El modelo digital de elevación SRTM original tiene una resolución espacial de 30 ó 90 m. Se menciona que el SRTM ha sido interpolado para aumentar la resolución espacial de 30 a 10 m. Sin embargo, no se explica el método de interpolación del SRTM exacto por lo que este procedimiento no mejora la calidad del modelo digital necesariamente.

De esta manera, el SRTM solo es capaz de representar las diferencias topográficas de mayor envergadura del área de estudio.

Teniendo en consideración estos antecedentes.

Se solicita al titular:

Complementar el estudio ampliando la revisión bibliográfica,

Realizar un modelo de elevación digital sub métrico con aerofotogrametría aérea de avión no tripulado y/o un otro RPAS, dado que la superficie del proyecto es abordable perfectamente con esta técnica y herramientas.

3 Aunque la pendiente es un parámetro fundamental para analizar la susceptibilidad de remociones en masa, otros criterios han de ser utilizados también.

Por ejemplo, las condiciones climáticas (precipitaciones, días bajo 0° C, etc), la naturaleza de los tipos de material geológico (cohesión, resistencia a la penetrabilidad, erosionabilidad, presencia de estructuras geológicas, etc), cobertura vegetal (tipo de vegetación, capacidad de contención, etc).

Es por esto que:

Se solicita al titular incorporar al análisis de susceptibilidad de remociones en masa incorporando los parámetros propuestos o siguiendo metodologías actualizadas publicadas en artículos científicos del área.

4 Sobre los Resultados en Geología del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: el Mapa geológico SERNAGEOMIN (1:1.000.000) no tiene la escala necesaria para analizar la geología del sitio de estudio. Un centímetro en el mapa corresponde a 10 km en la realidad, lo que implica que el mapa no es capaz de captar la variabilidad geológica del área de estudio.

Es necesario hacer estudios sedimentológicos en las áreas de origen glacial y litoral.

La caracterización sedimentaria es tremendamente pobre. La única sección estratigráfica estudiada ni siquiera ha sido limpiada. El texto menciona sedimentos glacio-aluviales que no corresponden con la nomenclatura del SERNAGEOMIN.

La descripción de las unidades estratigráficas no aplica, pues se trata de la columna estratigráfica regional.

Expuestos estos antecedentes:

Se solicita al titular que corrija incorporando más datos geológicos y sedimentológicos de campo, incluyendo varias secciones estratigráficas tipo acompañados de análisis de tamaño de sedimentos, presencia de estructuras sedimentarias, etc. Así mismo, es necesaria una cartografía geológica con mayor nivel de detalle.

5 Sobre los Resultados en Geomorfología del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que:

La mención al rebote glacioisostático y las terrazas marinas colgadas se basa en literatura muy desactualizada (Ver Dietrich et al., 2010; Trotch et al., 2022; Isla & Isla, 2022).

Las unidades geomorfológicas regionales deben ser descritas en base a los criterios para identificarlas y, al presentar una escala tan amplia, no aplican para analizar la situación del área de estudio.

Todas las unidades geomorfológicas mencionadas tienen un fuerte control tectónico, no se puede usar como criterio para diferenciar una de ellas e ignorarla en las otras.

Pampa magallánica no puede ser una unidad geomorfológica, hace referencia a una unidad vegetacional similar a la estepa fría.

Desconocimiento total de la historia glacial de la región:

Existen evidencias de glaciaciones en Patagonia previas al periodo Cuaternario (2.7 millones de años a la actualidad) (e.g., Mercer, 1976; Singer et al., 2004; Clague et al., 2020).

Los hielos que cubrieron Magallanes provienen de la Cordillera de los Andes y, por tanto, fluyen desde la divisoria tanto hacia el Pacífico como al Atlántico (Davies et al., 2020). En la región de Magallanes los principales lóbulos glaciales son, de norte a sur; Torres del Paine (fluye de oeste a este, García et al., 2018), Última Esperanza (de oeste a este; Sagredo et al., 2011; García et al., 2018), Skyring (de oeste a este, Lira et al., 2022), Otway (de oeste a este, Lovell et al., 2011), Estrecho de Magallanes (de sur a noreste, Soteres et al., 2020), Bahía Inútil (sur a noreste; Darvill et al., 2014) y Almirantazgo (de este a oeste; Davies et al., 2020).

Las morrenas más recientes del Estrecho de Magallanes se encuentran emplazadas en Península Gente Grande, Porvenir y, en menor medida Chabunco, Punta Arenas (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021). Morrenas más recientes de la región se encuentran muy cerca de los frentes glaciales actuales (García et al., 2020).

Con todos estos antecedentes:

Se solicita al titular vuelva a presentar este estudio corrigiendo e incorporando nueva información, tanto bibliográfica como con escalas de análisis más adecuadas.

6 Sobre los Resultados en Geomorfología local, Plataforma de abrasión del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que:

La unidad definida como plataforma de abrasión marina no corresponde bajo ningún concepto. La plataforma de abrasión es una superficie rocosa que se encuentra en el área intermareal, donde los cambios de marea movilizan los sedimentos poco cohesionados y erosionan la roca mediante abrasión. En el área de estudio se trata de playas con distintos tamaños de sedimentos y, por lo tanto, su dinámica es completamente diferente.

Las plataformas de abrasión” norte corresponden a punta y barras litorales formadas por la acumulación de sedimentos provenientes de la red fluvial local y removilizadas por la corriente litoral.

En la “plataforma de abrasión” sur se observan perfectamente barras de playa, las cuales corresponden con áreas de depositación de la corriente litoral, por lo tanto, se trata de un área de baja energía a sotavento de las corrientes superficiales dominantes.

Con todos estos antecedentes se solicita al titular corrija e incorpore nueva información.

7 Sobre los Resultados en Geomorfología local, Terraza Marina Superior del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que:

La topografía no es aplanada, presentando niveles de hasta 20 m de diferencia (figura 3.5-9). En función de su posición y correlación con los cinturones morrénicos B y C, es probable que se trate de morrenas formadas entre los 19.000 y los 18.000 años antes del presente (Clapperton et al., 1995; Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021). La propia figura presentada (Figura 3.5-5)

apoya esta interpretación, ya que muestra sedimentos masivos y caóticos muy mal seleccionados, sin estructuras sedimentarias claras típicas de las morrenas glaciales.

No obstante, no se señala claramente donde se toma la foto del registro sedimentario.

No hay evidencias suficientes para hablar de estribaciones montañosas de origen estructural/tectónico en el área de estudio (e.g. fotografías de afloramientos rocosos).

El mapa geológico muestra el área dominada por sedimentos cuaternarios, probablemente asociados al lóbulo glacial de Estrecho de Magallanes, cuyo retroceso en el área ocurrió en torno a los 19.000-18.000 años (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021).

Ninguna de las áreas de estudio quedó fuera de la acción glacial durante la última glaciación. Según modelos numéricos el hielo durante la última glaciación tuvo varios centenares de metros, superando incluso el kilómetro de espesor, en el área de estudio (Peltier et al., 2021; Yan et al., 2022).

La figura 3.5-23, correspondiente con un modelo de pendientes, muestra relieves de moderados a fuertes en la terraza marina superior que delimitan una colina, probablemente formada de sedimentos glaciales y, por tanto, correspondiente a una cresta morrénica (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021).

Sobre los Resultados en Geomorfología local, Terraza Marina Inferior del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que:

No tiene sentido que la terraza marina inferior esté en contacto con la “pampa magallánica”. La figura 3.5-23, correspondiente con un modelo de pendientes, muestra relieves de suaves a moderados probablemente formada por sedimentos y formas de relieve de origen subglacial tipo drumlinoide (Verité et al., 2023) o directamente glaciales y, por tanto, correspondiente a un terreno morrénico poco desarrollado (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021).

Sobre los Resultados en Geomorfología local, Deslizamiento talud del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que:

Esto no es una forma del relieve, es un proceso que puede darse en cualquiera de los cantiles o taludes presentes en el área de estudio. En la figura 3.5-18 parece ser que el talud es de origen antrópico. Las áreas con presencia de sedimentos glaciales son proclives a los movimientos gravitacionales ante pendientes pronunciadas.

Sobre las Referencias del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que están desactualizadas y faltan artículos concretos sobre la geomorfología local.

Con estos antecedentes y observaciones:

Se le solicita al titular corrija y realice el estudio con las consideraciones observadas.

Se le solicita al titular que complementa, actualice el análisis bibliografía, incorpore más observaciones de campo y considere cartografías y modelos de elevación digital de alta resolución (aerofotogrametría aérea con avión no tripulado y/o un otro RPAS)

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.9.13.1. Respuesta a observación:

1 Sobre el Área de estudio y área de influencia en el Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos.

Se solicita al titular un mapa de menor escala para localizar el área de estudio en un contexto geológico y geomorfológico más amplio utilizando cartografía temática relacionada (e.g., SERNAGEOMIN, 2003; Soteres et al., 2020).

Respecto a lo observado en el punto 1. El titular acogió la observación y actualizó los mapas referidos a la Geología y Geomorfología a una menor escala que permita contextualizar el área de estudio. Para ello se complementó con el mapa geológico regional basado en la geología de Chile escala 1:1.000.000 (Sernageomin, 2003) (Figura 30, extraída de la Figura 3-3 pág. 17 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda) con un mapa local de unidades de roca (Figura 31, extraída de la Figura 3-7 pág. 23 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda) y otro geomorfológico para la zona de estudio (Figura 32, extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda). Se adjuntan a continuación:



Figura 30. Unidades geológicas regionales (Extraída de la Figura 3-3 pág. 17 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).

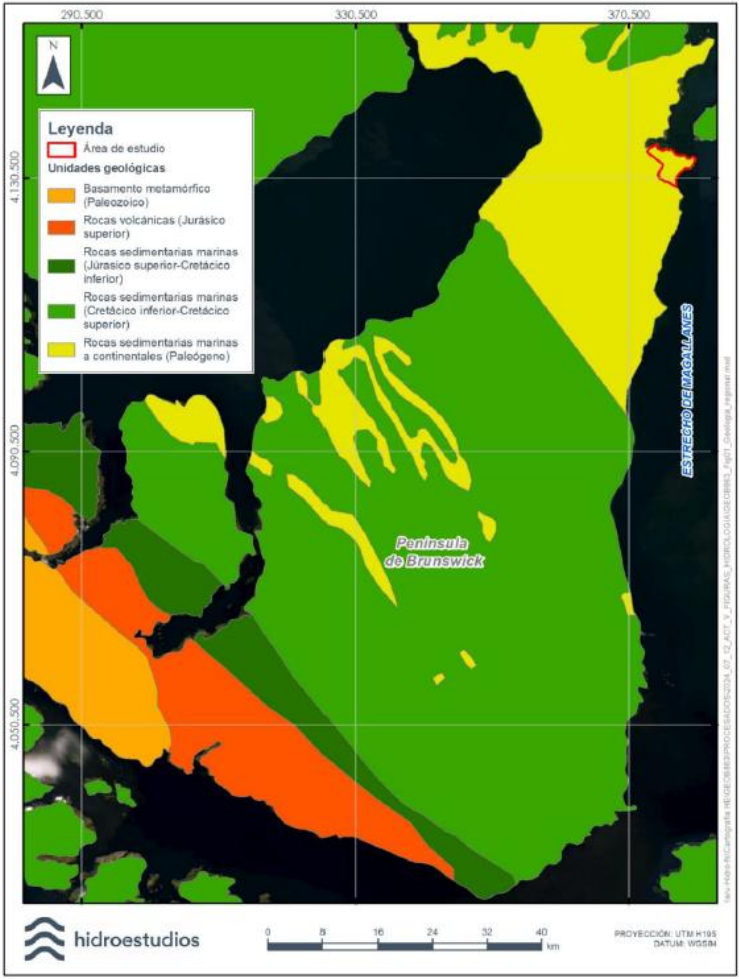
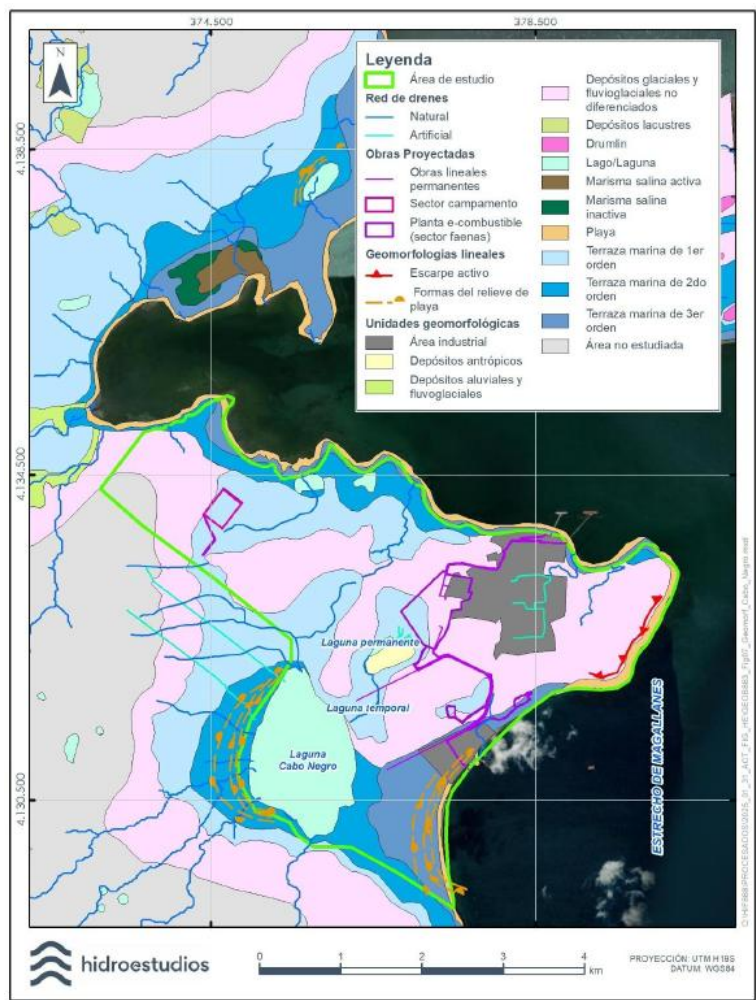


Figura 31 Unidades geológicas de roca de la Península de Brunswick (Extraída de la Figura 3-7 pág. 23 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



Fuente: Modificado de De Muro et al. (2018).

Figura 32. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).

2 Sobre la Metodología en el Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que:

En la recopilación de antecedentes, la revisión de revistas extranjeras debe ser obligatoria. Lamentablemente, las revistas nacionales no son puntuadas de igual manera que las internacionales por ANID, por lo que la mayoría de las investigaciones en Patagonia se publican en revistas internacionales (Soteres et al., 2023).

El modelo digital de elevación SRTM original tiene una resolución espacial de 30 ó 90 m. Se menciona que el SRTM ha sido interpolado para aumentar la resolución espacial de 30 a 10 m. Sin embargo, no se explica el método de interpolación del SRTM exacto por lo que este procedimiento no mejora la calidad del modelo digital necesariamente.

De esta manera, el SRTM solo es capaz de representar las diferencias topográficas de mayor envergadura del área de estudio.

Teniendo en consideración estos antecedentes.

Se solicita al titular:

- Complementar el estudio ampliando la revisión bibliográfica,
- Realizar un modelo de elevación digital sub métrico con aerofotogrametría aérea de avión no tripulado y/o un otro RPAS, dado que la superficie del proyecto es abordable perfectamente con esta técnica y herramientas.

Respecto a la solicitud de ampliar la revisión bibliográfica, el titular acogió la observación e incorporó nuevas referencias bibliográficas para caracterizar la geología y geomorfología local, la cual se incluye en la Caracterización complementaria de hidrogeología, adjunta en el Anexo V-9 de la Adenda.

La información bibliográfica revisada e incorporada para robustecer el estudio geológico y geomorfológico, corresponde a fuentes de información de revistas científicas internacionales y trabajos de investigación, siendo estas las siguientes:

De Muro, S., Tecchiato, S., Porta, M., Buosi, C., & Ibba, A. (2018). Geomorphology of marine and glacio-lacustrine terraces and raised shorelines in the northern sector of Península Brunswick, Patagonia, Straits of Magellan, Chile (“Geomorfología de las terrazas marinas y

lacustres y el alzamiento de la línea de costa en el sector norte de la Península de Brunswick”). *Journal of Maps*, 14(2), 135-143.

Soteres, R. L., Peltier, C., Kaplan, M. R., & Sagredo, E. A. (2020). Glacial geomorphology of the Strait of Magellan ice lobe, southernmost Patagonia, South America (“Geomorfología glacial de la lengua glacial del Estrecho de Magallanes”). *Journal of Maps*, 16(2), 299-312.

Kim, H., Lee, A. C., Lee, Y. I., & Lee, M. K. (2023). Petrology and quartz grain microtextures of marine shoreline sands from the Punta Arenas area, southernmost Chile and King George Island, Antarctica and implications for their depositional history. (“Petrología y micro textura de granos de cuarzo de la arena cosera marina del área de Punta Arenas, sur de Chile e Isla King George, Antártica y sus implicancias en su historia deposicional”).

Benn, D. I., & Clapperton, C. M. (2000). Pleistocene glacitectonic landforms and sediments around central Magellan Strait, southernmost Chile: evidence for fast outlet glaciers with cold-based margins (“Formas de relieve y sedimentos glacitectónicos del Pleistoceno en la región central del estrecho de Magallanes, extremo sur de Chile: evidencia de glaciares de descarga rápida con márgenes de base fría”). *Quaternary Science Reviews*, 19(6), 591-612.

Sáez, M (2017). *Análisis sismo estratigráfico del Cenozoico en sector norte de Isla Grande de Tierra del Fuego, Cuenca de magallanes: integración de datos de subsuelo y afloramientos*. Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile.

Meglioli, A. (1992). *Glacial geology of Southernmost Patagonia, Strait of Magellan and Northern Tierra del Fuego*. Ph.D. thesis, Lehigh University, Bethlehem, PA.

Davies, B. J., Darvill, C. M., Lovell, H., Bendle, J. M., Dowdeswell, J. A., Fabel, D., ... & Thorndycraft, V. R. (2020). The evolution of the Patagonian Ice Sheet from 35 ka to the present day (PATICE). *Earth-Science Reviews*, 204, 103152.

Respecto a la solicitud de realizar el modelo de elevación digital sub métrico con aerofotogeometría aérea de avión no tripulado, el titular acogió lo solicitado a través del Anexo V-9 Actualización Línea de Base de hidrogeología, del Anexo V. Línea de Base de la Adenda, en el sentido de complementar el estudio de la topografía local con las siguientes técnicas:

- Ortoimagen de 20 cm/pix del área de estudio generada a partir fotografías áreas capturadas con un dron y procesadas con el software Metashape (SAI, 2021).
- Modelo digital de terreno (MDT) de 1 m/pix generado a partir de la orto imagen con el software Metashape (SAI, 2021).

A partir de los resultados obtenidos, se complementó la caracterización geomorfológica del área de estudio, la cual está cubierta completamente por depósitos cuaternarios no consolidados de origen fluvio-glacial, principalmente morrénicos, infrayacidos por unidades de rocas sedimentarias marinas a continentales de edad Paleógeno. Más antecedentes se pueden observar en el Anexo V-9 Actualización Línea base hidrogeológica de la Adenda.

3 Aunque la pendiente es un parámetro fundamental para analizar la susceptibilidad de remociones en masa, otros criterios han de ser utilizados también.

Por ejemplo, las condiciones climáticas (precipitaciones, días bajo 0° C, etc), la naturaleza de los tipos de material geológico (cohesión, resistencia a la penetrabilidad, erosionabilidad, presencia de estructuras geológicas, etc), cobertura vegetal (tipo de vegetación, capacidad de contención, etc).

Es por esto que:

Se solicita al titular incorporar al análisis de susceptibilidad de remociones en masa incorporando los parámetros propuestos o siguiendo metodologías actualizadas publicadas en artículos científicos del área.

El titular acogió la observación y actualizó el análisis de susceptibilidad de remociones en masa considerando los factores condicionantes específicos del área de estudio, aplicando el método propuesto por Lara et al. (2018)², basado en el estudio de Lara (2007)³. Este método, utilizado a nivel nacional para calcular el Índice de Susceptibilidad (IS), permite zonificar el territorio de acuerdo con sus condiciones topográficas, climáticas, geológicas y antrópicas, identificando unidades relativamente homogéneas. Luego, se le asigna un puntaje a cada una de estas zonas, asociado a diferentes factores según el tipo de remoción en masa a evaluar.

² Lara, Marisol, Sepúlveda, Sergio A., Celis, Constanza, Rebolledo, Sofia, & Ceballos, Pablo. (2018). Landslide susceptibility maps of Santiago city Andean foothills, Chile. *Andean geology*, 45(3), 433-442. <https://dx.doi.org/10.5027/andgeov45n3-3151>

³ Lara. (2007). Metodología para la evaluación y zonificación de peligro de remociones en masa con aplicación en Quebrada San Ramón, Santiago Oriente, Región Metropolitana. Tesis (magíster en ciencias, mención geología). Universidad de Chile.

Conforme esta metodología, se clasificó el terreno de acuerdo con el puntaje obtenido a través de la suma de los puntajes asignados a las condiciones mencionadas, el cual, en su mayoría, se obtuvo un puntaje inferior a 25, considerado como muy bajo según la escala de la metodología utilizada, mientras que en sectores asociados a escarpes costeros y/o antrópicos superan los 25 puntos de la escala, por lo que se considera que tienen susceptibilidad baja a media. En particular, hacia el borde costero este, existe un único escarpe que tiene susceptibilidad alta, no obstante, este sector se encuentra fuera de los límites de las obras proyectadas.

Como representación de los resultados obtenidos en la utilización de la metodología descrita, se realizó el siguiente mapa (Figura 33, extraída de la Figura II-36, pág. 122 del Anexo 1. Adenda Ciudadana de la Adenda) de susceptibilidad a remociones en masa:

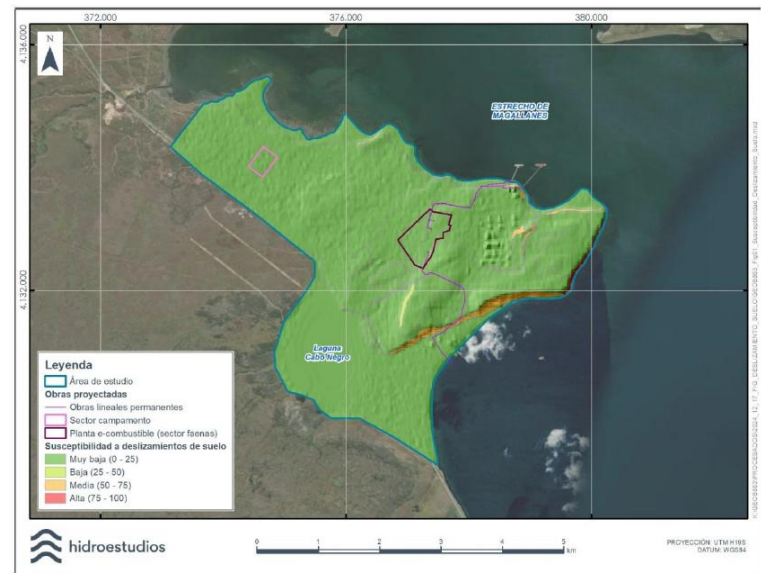


Figura 33. Mapa de susceptibilidad a remociones en masa en el área de estudio (Extraída de la Figura II-36, pág. 122 del Anexo 1. Adenda Ciudadana de la Adenda).

4 Sobre los Resultados en Geología del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: el Mapa geológico SERNAGEOMIN (1:1.000.000) no tiene la escala necesaria para analizar la geología del sitio de estudio. Un centímetro en el mapa corresponde a 10 km en la realidad, lo que implica que el mapa no es capaz de captar la variabilidad geológica del área de estudio.

Es necesario hacer estudios sedimentológicos en las áreas de origen glacial y litoral.

La caracterización sedimentaria es tremendamente pobre. La única sección estratigráfica estudiada ni siquiera ha sido limpiada. El texto menciona sedimentos glacio-aluviales que no corresponden con la nomenclatura del SERNAGEOMIN.

La descripción de las unidades estratigráficas no aplica, pues se trata de la columna estratigráfica regional.

Expuestos estos antecedentes:

Se solicita al titular que corrija incorporando más datos geológicos y sedimentológicos de campo, incluyendo varias secciones estratigráficas tipo acompañados de análisis de tamaño de sedimentos, presencia de estructuras sedimentarias, etc. Así mismo, es necesaria una cartografía geológica con mayor nivel de detalle.

Respecto al punto 4 de la observación, se indica que el titular acogió la observación e incorporó información adicional para caracterizar la geología, geomorfología y estratigrafía local que se integra al estudio hidrogeológico, Anexo V-9 del Anexo V. Línea de Base de la Adenda.

Según los resultados obtenidos, el área de estudio está cubierta completamente por depósitos cuaternarios no consolidados de origen fluvio-glacial (Q1), principalmente morrénicos, infrayacidos por unidades de rocas sedimentarias marinas a continentales de edad Paleógeno (M1c), como se observa en la Figura 34 (Extraída de la Figura 3-3 pág. 17 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda) y Figura 35 (Extraída de la Figura 3-7 pág. 23 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).

Complementariamente, en la Figura 37 (Extraída de la Figura 3-11, pág. 28 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda) se muestra una columna estratigráfica tipo, confeccionada por Benn & Clapperton (2000) para la península de Cabo Negro, cuya ubicación exacta no es especificada. Se representa la estratigrafía de afloramientos con una columna de hasta 25 m de largo, en la que se puede apreciar la variabilidad sedimentológica que compone el subsuelo del área de estudio,

encontrándose depósitos de till glacial en contacto con depósitos aluviales y glaciofluviales evidenciando la heterogeneidad lateral y vertical de los sedimentos cuaternarios que cubren el área de estudio, lo cual es consistente con la estratigrafía observada localmente a través de sondajes y calicatas, cuyas ubicaciones se indican en la Figura 38 (Extraída de la Figura 3-8, pág. 25 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).

En particular, la estratigrafía de la zona donde se proyecta la planta de e-combustibles ha sido estudiada mediante 9 sondajes geotécnicos, cuyos resultados se ilustran en las Figura 39 (Extraída de la Figura 3-9, pág. 26 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda) y Figura 40 (Extraída de la Figura 3-10, pág. 27 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda). De acuerdo con la información levantada en estos sondajes, bajo las capas superficiales de suelo vegetal y arcilla marrón se encuentran sedimentos glaciales muy pobremente seleccionados que presentan una matriz de arcilla gris azulada y clastos que van desde arena a bloques. Contendida dentro estos depósitos arcillosos se encuentran unidades de arena de entre 0,8 y 6 m de espesor a diferentes profundidades, habiéndose encontrado el más somero a 1,2 m.b.n.s. Las columnas estratigráficas confeccionadas a partir de la perforación de los sondajes también muestran que existen capas con matriz de limo y con clastos de granulometrías altamente variables intercaladas con los depósitos arcillosos.

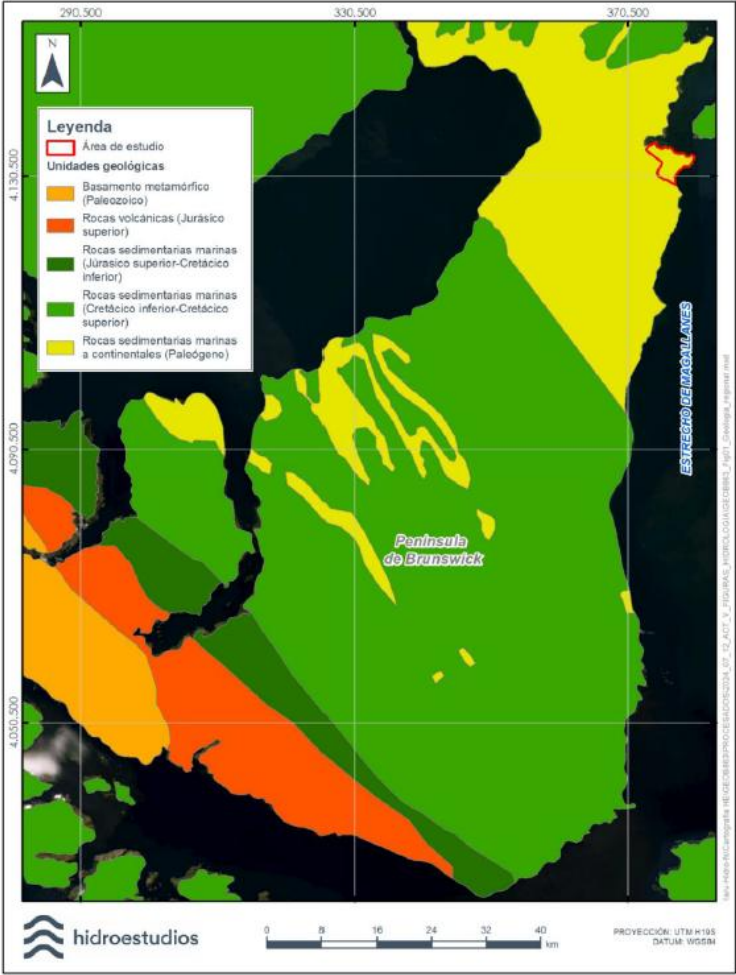
Dadas sus características sedimentológicas, las unidades de arena y limo se atribuyen a procesos fluviales que retrabajaron los depósitos glaciales formando bancos y paleocanales de arena de geometrías altamente variables, lo cual es consistente con la descripción estratigráfica de la columna tipo de Cabo Negro (Benn & Clapperton, 2000) mostrada en la Figura 37.

Además, se destaca que de acuerdo con la revisión bibliográfica no existen cartas geológicas del Sernageomin de menor escala en el área de estudio, por lo que se complementó información del mapa geológico de Chile escala 1:1.000.000 (Sernageomin, 2003) (Figura 34) y con un mapa local de unidades de roca y otro geomorfológico para la zona de estudio (Figuras 35 y 36 (Extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda)).



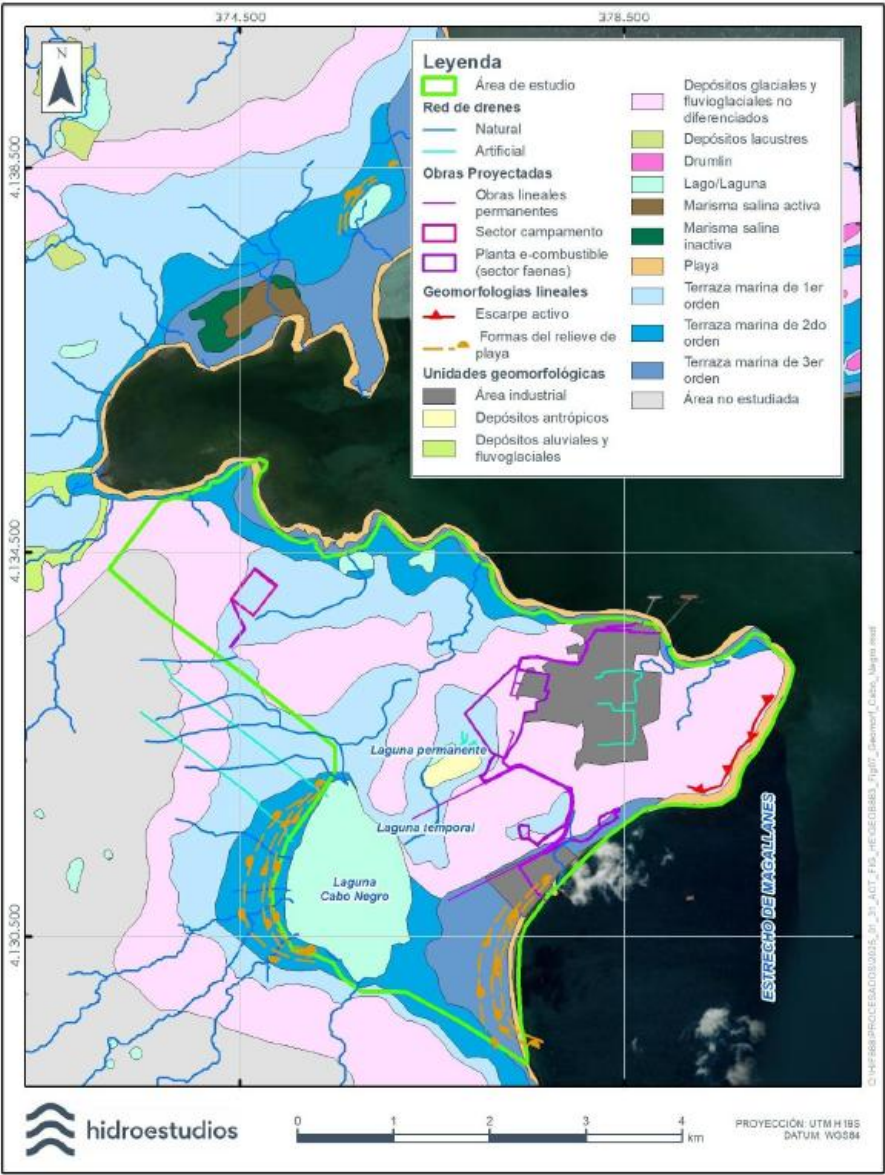
Fuente: Basado en Mapa Geológico de Chile 1:1.000.000 (Sernageomin, 2003).

Figura 34. Unidades geológicas regionales (Extraída de la Figura 3-3 pág. 17 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



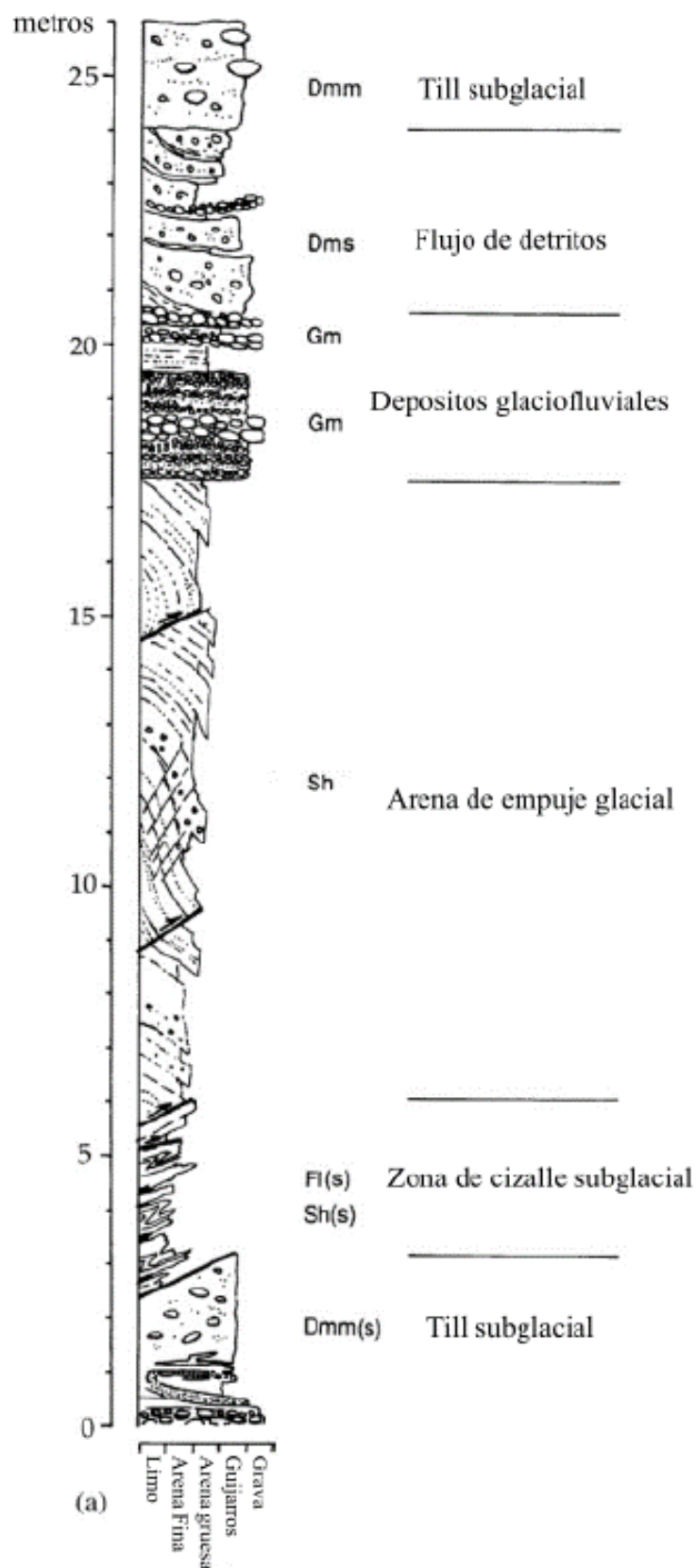
Fuente: Kim, Lee, Lee, & Lee (2022).

Figura 35. Unidades geológicas de roca de la Península de Brunswick (Extraída de la Figura 3-7 pág. 23 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



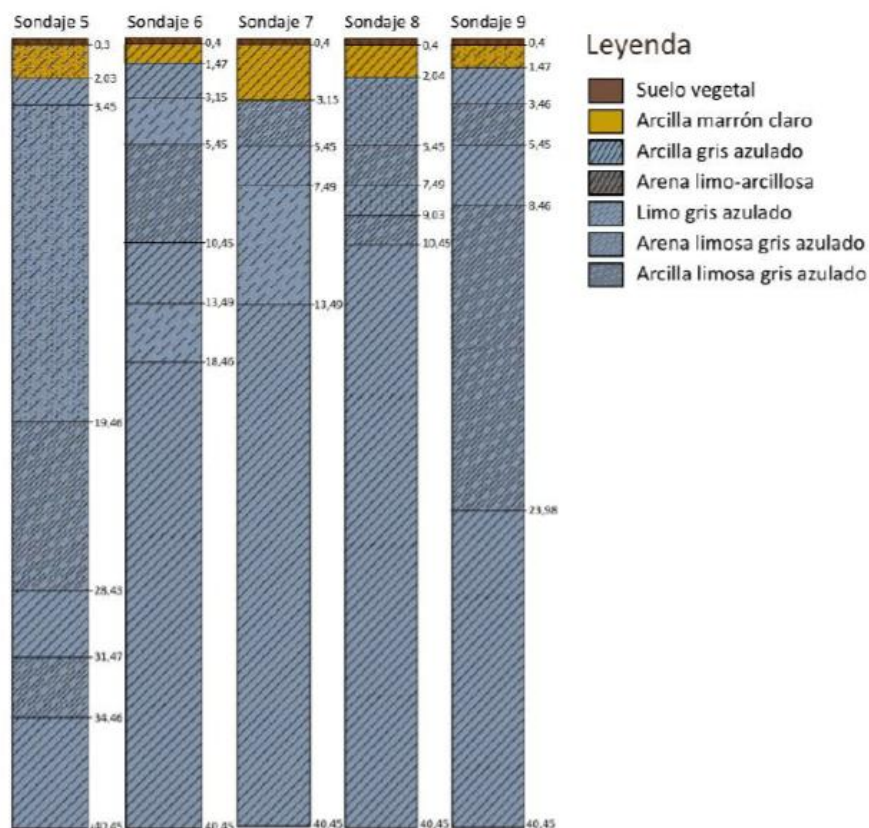
Fuente: Modificado de De Muro et al. (2018).

Figura 36. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



Fuente: Benn & Clapperton (2000).

Figura 37. Columna estratigráfica tipo de la zona de Cabo Negro (Extraída de la Figura 3-11, pág. 28 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



Fuente: Editado de (GHD-HIF, 2023)

Figura 40. Estratigrafía 5 a 9 (Extraída de la Figura 3-10, pág. 27 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).

5 Sobre los Resultados en Geomorfología del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que:

La mención al rebote glacioisostático y las terrazas marinas colgadas se basa en literatura muy desactualizada (Ver Dietrich et al., 2010; Trotch et al., 2022; Isla & Isla, 2022).

Las unidades geomorfológicas regionales deben ser descritas en base a los criterios para identificarlas y, al presentar una escala tan amplia, no aplican para analizar la situación del área de estudio.

Todas las unidades geomorfológicas mencionadas tienen un fuerte control tectónico, no se puede usar como criterio para diferenciar una de ellas e ignorarla en las otras.

Pampa magallánica no puede ser una unidad geomorfológica, hace referencia a una unidad vegetacional similar a la estepa fría.

Desconocimiento total de la historia glacial de la región:

Existen evidencias de glaciaciones en Patagonia previas al periodo Cuaternario (2.7 millones de años a la actualidad) (e.g., Mercer, 1976; Singer et al., 2004; Clague et al., 2020).

Los hielos que cubrieron Magallanes provienen de la Cordillera de los Andes y, por tanto, fluyen desde la divisoria tanto hacia el Pacífico como al Atlántico (Davies et al., 2020). En la región de Magallanes los principales lóbulos glaciales son, de norte a sur; Torres del Paine (fluye de oeste a este, García et al., 2018), Última Esperanza (de oeste a este; Sagredo et al., 2011; García et al., 2018), Skyring (de oeste a este, Lira et al., 2022), Otway (de oeste a este, Lovell et al., 2011), Estrecho de Magallanes (de sur a noreste, Soteres et al., 2020), Bahía Inútil (sur a noreste; Darvill et al., 2014) y Almirantazgo (de este a oeste; Davies et al., 2020).

Las morrenas más recientes del Estrecho de Magallanes se encuentran emplazadas en Península Gente Grande, Porvenir y, en menor medida Chabunco, Punta Arenas (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021). Morrenas más recientes de la región se encuentran muy cerca de los frentes glaciales actuales (García et al., 2020).

Con todos estos antecedentes:

Se solicita al titular vuelva a presentar este estudio corrigiendo e incorporando nueva información, tanto bibliográfica como con escalas de análisis más adecuadas.

Respecto al punto 5 de la observación, se señala que el titular acogió la observación y rectificó los estudios geomorfológicos, los que se encuentran contenidos en el Anexo V-9 de la Adenda, donde se realizó una actualización de la caracterización paleoclimática y geomorfológica regional, la cual se presenta a continuación (Davies et al., 2020; Soteres et al., 2020; Walmann et al., 2010).

El área de estudio está regida climáticamente por una corriente dominante de vientos que transportan humedad desde el Océano Pacífico hacia la Patagonia denominada vientos del oeste (en inglés wester-lies). Esta es una corriente circumpolar que presenta fluctuaciones de intensidad y posicionamiento a escalas estacionales, anuales y decadales actuando como agente regulador de la distribución de precipitación y la dinámica del hielo en la Patagonia.

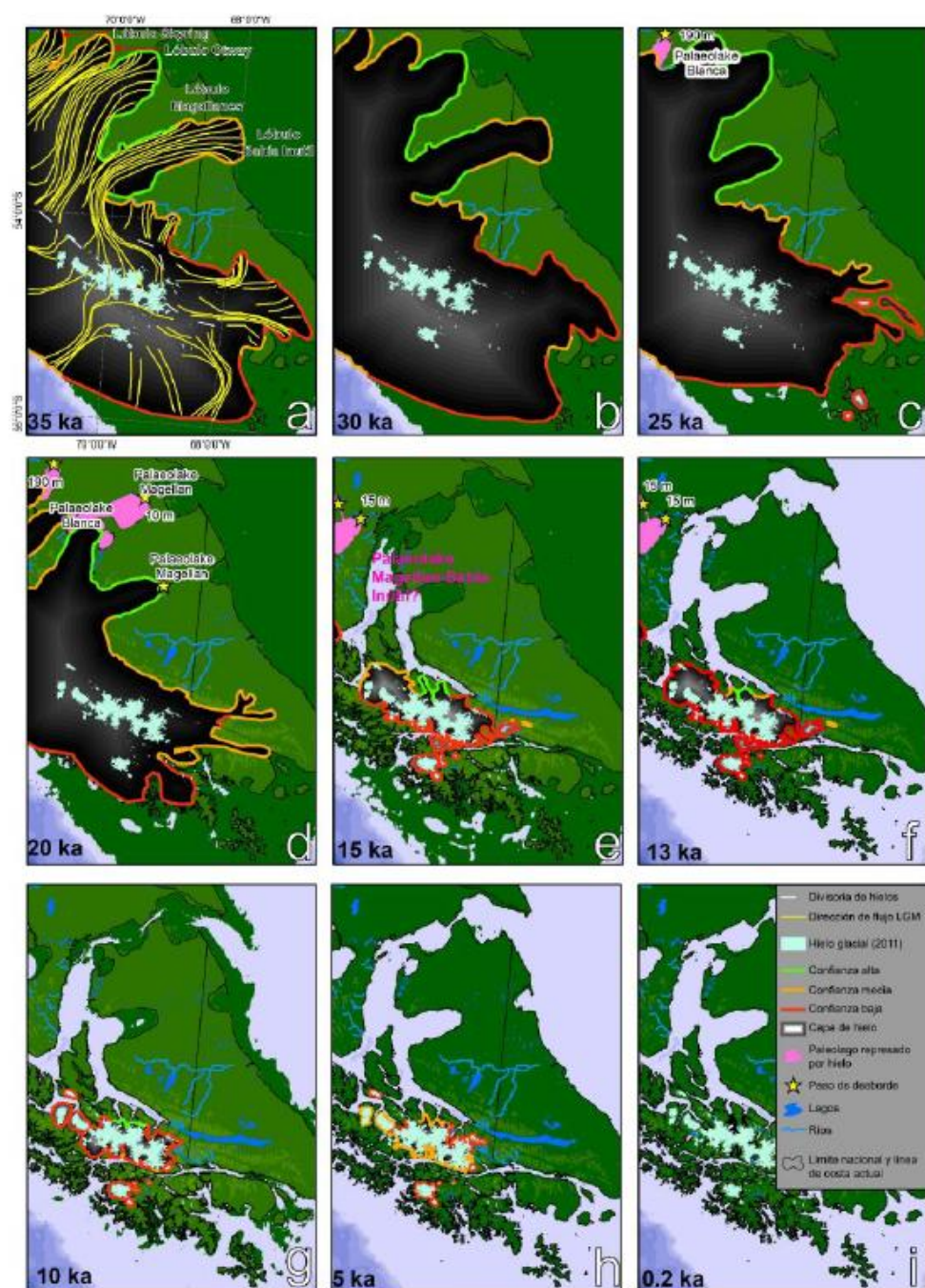
En particular, durante el último máximo glacial global (LGM por sus siglas en inglés last glacial maximum) ocurrido hace 35ka (kiloaños) durante el Pleistoceno, los vientos del oeste tuvieron un desplazamiento hacia el norte y las temperaturas medias fueron alrededor de 8°C más bajas que las actuales lo que provocó un aumento de precipitaciones y con eso un avance glacial a nivel regional. En la Figura 40 (a) (extraída de la Figura II-44, pág.133 del Anexo 1. Adenda Ciudadana de la Adenda) se puede ver que durante este periodo en la región de Magallanes existían 4 lóbulos glaciales que avanzan desde la Cordillera Darwin hacia el noreste y que durante este periodo alcanzan su máximo avance.

A partir de los 25 ka (ver Figura 40 (c)), los glaciares Patagónicos registran un retroceso constante asociado a un aumento de la temperatura global sumado al desplazamiento de los vientos del oeste hacia el sur, provocando una disminución en las precipitaciones. Este retroceso provocó la formación de lagos proglaciales represados por morrenas frontales.

Los aumentos en el nivel del mar asociados a la disminución de hielo glacial a nivel global inundaron el antiguo valle glacial del lóbulo de Magallanes formando los fiordos que conforman el Estrecho de Magallanes. Sin embargo, las evidencias geomorfológicas bien preservadas del área de estudio muestran que durante el Younger Dryas, evento de enfriamiento global ocurrido hace 12,9-11,7 ka que marca el inicio del Holoceno, el nivel del mar volvió a descender y se cerró la conexión hacia el Océano Atlántico del Estrecho de Magallanes (Figura 40 (g)).

Actualmente la Región de Magallanes se encuentra en el núcleo de la corriente circumpolar que forma los vientos del oeste y la temperatura global ha ido en aumento desde hace 4 ka, provocando un retroceso en las masas de hielo glacial. Por su parte el Estrecho de Magallanes juega un rol clave en la interacción entre el Atlántico y el Pacífico, moderando las temperaturas locales y contribuyendo a una alta humedad en la región.

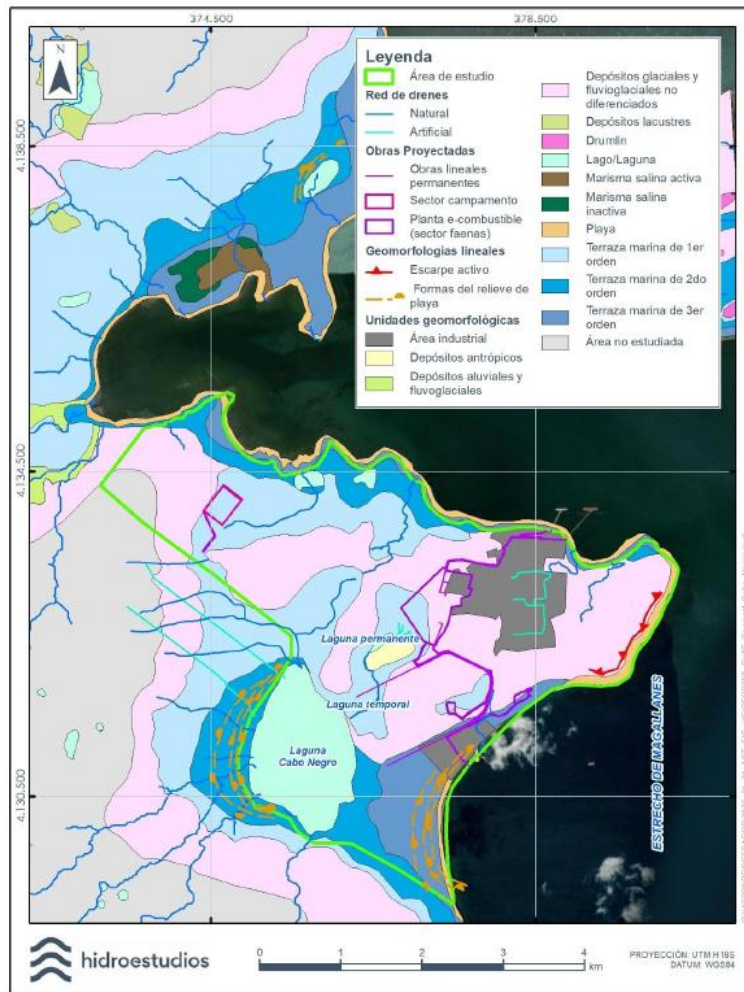
Cabe recalcar, que más antecedentes de la geomorfología del área del Proyecto, se pueden observar en el Anexo V-9 Actualización Línea base hidrogeológica de la Adenda.



Fuente: Modificado de Davies (2020)

Figura 40. Reconstrucción de la extensión de hielo glacial (Extraída de la Figura II-44, pág.133 del Anexo 1. Adenda Ciudadana de la Adenda)

Respecto a la solicitud de incorporar escalas de análisis más adecuadas, se adjunta el siguiente mapa geomorfológico, modificado del estudio de De Muro et al. (2018) a una escala adecuada del Proyecto:



Fuente: Modificado de De Muro et al. (2018).

Figura 41. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).

6 Sobre los Resultados en Geomorfología local, Plataforma de abrasión del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que:

La unidad definida como plataforma de abrasión marina no corresponde bajo ningún concepto. La plataforma de abrasión es una superficie rocosa que se encuentra en el área intermareal, donde los cambios de marea movilizan los sedimentos poco cohesionados y erosionan la roca mediante abrasión. En el área de estudio se trata de playas con distintos tamaños de sedimentos y, por lo tanto, su dinámica es completamente diferente.

Las plataformas de abrasión” norte corresponden a punta y barras litorales formadas por la acumulación de sedimentos provenientes de la red fluvial local y removilizadas por la corriente litoral.

En la “plataforma de abrasión” sur se observan perfectamente barras de playa, las cuales corresponden con áreas de depositación de la corriente litoral, por lo tanto, se trata de un área de baja energía a sotavento de las corrientes superficiales dominantes.

Con todos estos antecedentes se solicita al titular corrija e incorpore nueva información.

Respecto al punto 6 de la observación. Se señala que el titular acogió la observación, corrigió e incorporó nueva información, para lo cual se revisó el contexto geomorfológico local y se añadió información complementaria en la Línea de Base Hidrogeología (Anexo V-9. Actualización de la línea de base de hidrología, del Anexo V. Línea de Base de la Adenda). De acuerdo con el mapeo geomorfológico realizado por De Muro et al. (2018), sumado a las observaciones de campo y el estudio de imágenes aéreas, el área de estudio se compone por las siguientes unidades geomorfológicas, que se pueden observar en la Figura 42 (extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda):

- Lagos y lagunas permanentes, correspondientes a la Laguna Cabo Negro, la Laguna permanente, la Laguna temporal y otros cuerpos de agua superficiales de menor tamaño.
- Terraza marina de primer orden compuesta de sedimentos finos, arenas y gravas de origen litoral, de transición y lacustre, junto con plataformas de abrasión situadas entre 18 y 25 m.s.n.m.

- Terraza marina de segundo orden compuesta de sedimentos finos, arenas y gravas de origen litoral, de transición y lacustre, junto con plataformas de abrasión situadas entre 6 y 11 m.s.n.m.
- Terrazas marinas de tercer orden compuesta de sedimentos finos, arenas y gravas de origen litoral, de transición y lacustre, junto con plataformas de abrasión situadas entre 3 y 5 m.s.n.m.
- Depósitos glaciales y fluvioglaciales de morfología no distinguible.
- Playas activas de arena y gravas.
- Bermas, barras y crestas costeras abandonadas, ubicadas alrededor de la laguna cabo Negro y en la Bahía Laredo.
- Depósitos antrópicos reubicados desde zonas industriales asociadas a la empresa ENAP.

Dentro de estas unidades se ha dejado fuera las plataformas de abrasión anteriormente descritas, ya que en la zona litoral predominan las terrazas marinas, barras y playas, como es mencionado en la descripción anterior y como es ilustrado en la Figura 42.

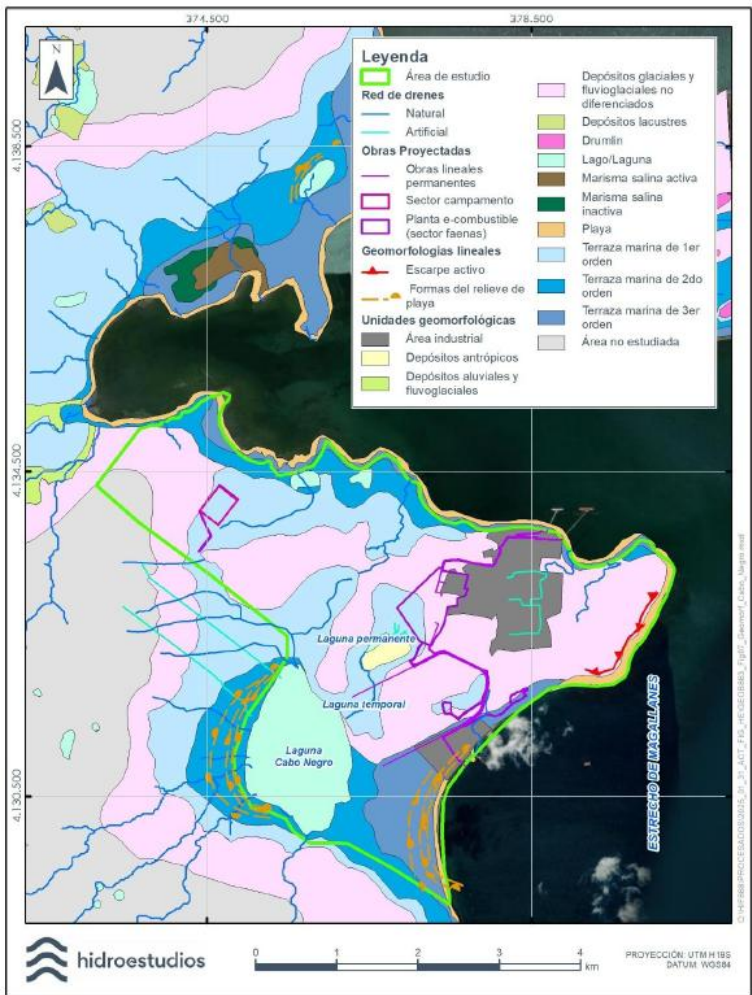


Figura 42. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).

7 Sobre los Resultados en Geomorfología local, Terraza Marina Superior del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que:

La topografía no es aplanada, presentando niveles de hasta 20 m de diferencia (figura 3.5-9). En función de su posición y correlación con los cinturones morrénicos B y C, es probable que se trate de morrenas formadas entre los 19.000 y los 18.000 años antes del presente (Clapperton et al., 1995; Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021). La propia figura presentada (Figura 3.5-5) apoya esta interpretación, ya que muestra sedimentos masivos y caóticos muy mal seleccionados, sin estructuras sedimentarias claras típicas de las morrenas glaciales.

No obstante, no se señala claramente donde se toma la foto del registro sedimentario.

No hay evidencias suficientes para hablar de estribaciones montañosas de origen estructural/tectónico en el área de estudio (e.g. fotografías de afloramientos rocosos).

El mapa geológico muestra el área dominada por sedimentos cuaternarios, probablemente asociados al lóbulo glacial de Estrecho de Magallanes, cuyo retroceso en el área ocurrió en torno a los 19.000-18.000 años (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021).

Ninguna de las áreas de estudio quedó fuera de la acción glacial durante la última glaciación. Según modelo numéricos el hielo durante la última glaciación tuvo varios centenares de metros, superando incluso el kilómetro de espesor, en el área de estudio (Peltier et al., 2021; Yan et al., 2022).

La figura 3.5-23, correspondiente con un modelo de pendientes, muestra relieves de moderados a fuertes en la terraza marina superior que delimitan una colina, probablemente formada de sedimentos glaciales y, por tanto, correspondiente a una cresta morrénica (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021).

Sobre los Resultados en Geomorfología local, Terraza Marina Inferior del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que:

No tiene sentido que la terraza marina inferior esté en contacto con la “pampa magallánica”. La figura 3.5-23, correspondiente con un modelo de pendientes, muestra relieves de suaves a moderados probablemente formada por sedimentos y formas de relieve de origen subglacial tipo drumlinoide (Verité et al., 2023) o directamente glaciales y, por tanto, correspondiente a un terreno morrénico poco desarrollado (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021).

Sobre los Resultados en Geomorfología local, Deslizamiento talud del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que:

Esto no es una forma del relieve, es un proceso que puede darse en cualquiera de los cantiles o taludes presentes en el área de estudio. En la figura 3.5-18 parece ser que el talud es de origen antrópico. Las áreas con presencia de sedimentos glaciales son proclives a los movimientos gravitacionales ante pendientes pronunciadas.

Sobre las Referencias del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que están desactualizadas y faltan artículos concretos sobre la geomorfología local.

Con estos antecedentes y observaciones:

Se le solicita al titular corrija y realice el estudio con las consideraciones observadas.

Se le solicita al titular que complementa, actualice el análisis bibliografía, incorpore más observaciones de campo y considere cartografías y modelos de elevación digital de alta resolución (aerofotogrametría aérea con avión no tripulado y/o un otro RPAS)

Respecto al punto 7 de la observación, se indica que el titular acogió la observación rectificando e incorporando información adicional para caracterizar la geología, geomorfología y estratigrafía local en un estudio hidrogeológico el cual se encuentra en el Anexo V-9 del Anexo V. Línea de Base de la Adenda.

Con respecto a la información bibliográfica complementaria, se revisaron e incorporaron las siguientes fuentes de información de revistas científicas internacionales y trabajos de investigación para robustecer el estudio geológico y geomorfológico:

- De Muro, S., Tecchiato, S., Porta, M., Buosi, C., & Ibba, A. (2018). Geomorphology of marine and glacio-lacustrine terraces and raised shorelines in the northern sector of Península Brunswick, Patagonia, Straits of Magellan, Chile (“Geomorfología de las terrazas marinas y lacustres y el alzamiento de la línea de costa en el sector norte de la Península de Brunswick”). Journal of Maps, 14(2), 135-143.*
- Soteres, R. L., Peltier, C., Kaplan, M. R., & Sagredo, E. A. (2020). Glacial geomorphology of the Strait of Magellan ice lobe, southernmost Patagonia, South America (“Geomorfología glacial de la lengua glacial del Estrecho de Magallanes”). Journal of Maps, 16(2), 299-312.*
- Kim, H., Lee, A. C., Lee, Y. I., & Lee, M. K. (2023). Petrology and quartz grain microtextures of marine shoreline sands from the Punta Arenas area, southernmost Chile and King George Island, Antarctica and implications for their depositional history. (“Petrología y micro textura de granos de cuarzo de la arena cosera marina del área de Punta Arenas, sur de Chile e Isla King George, Antártica y sus implicancias en su historia deposicional”)*
- Benn, D. I., & Clapperton, C. M. (2000). Pleistocene glacial tectonic landforms and sediments around central Magellan Strait, southernmost Chile: evidence for fast outlet glaciers with cold-based margins (“Formas de relieve y sedimentos glacial tectónicos del Pleistoceno en la región central del estrecho de Magallanes, extremo sur de Chile: evidencia de glaciares de descarga rápida con márgenes de base fría”). Quaternary Science Reviews, 19(6), 591-612.*
- Sáez, M (2017). Análisis sísmo estratigráfico del Cenozoico en sector norte de Isla Grande de Tierra del Fuego, Cuenca de magallanes: integración de datos de subsuelo y afloramientos. Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile*

- Meglioli, A. (1992). *Glacial geology of Southernmost Patagonia, Strait of Magellan and Northern Tierra del Fuego*. Ph.D. thesis, Lehigh University, Bethlehem, PA.

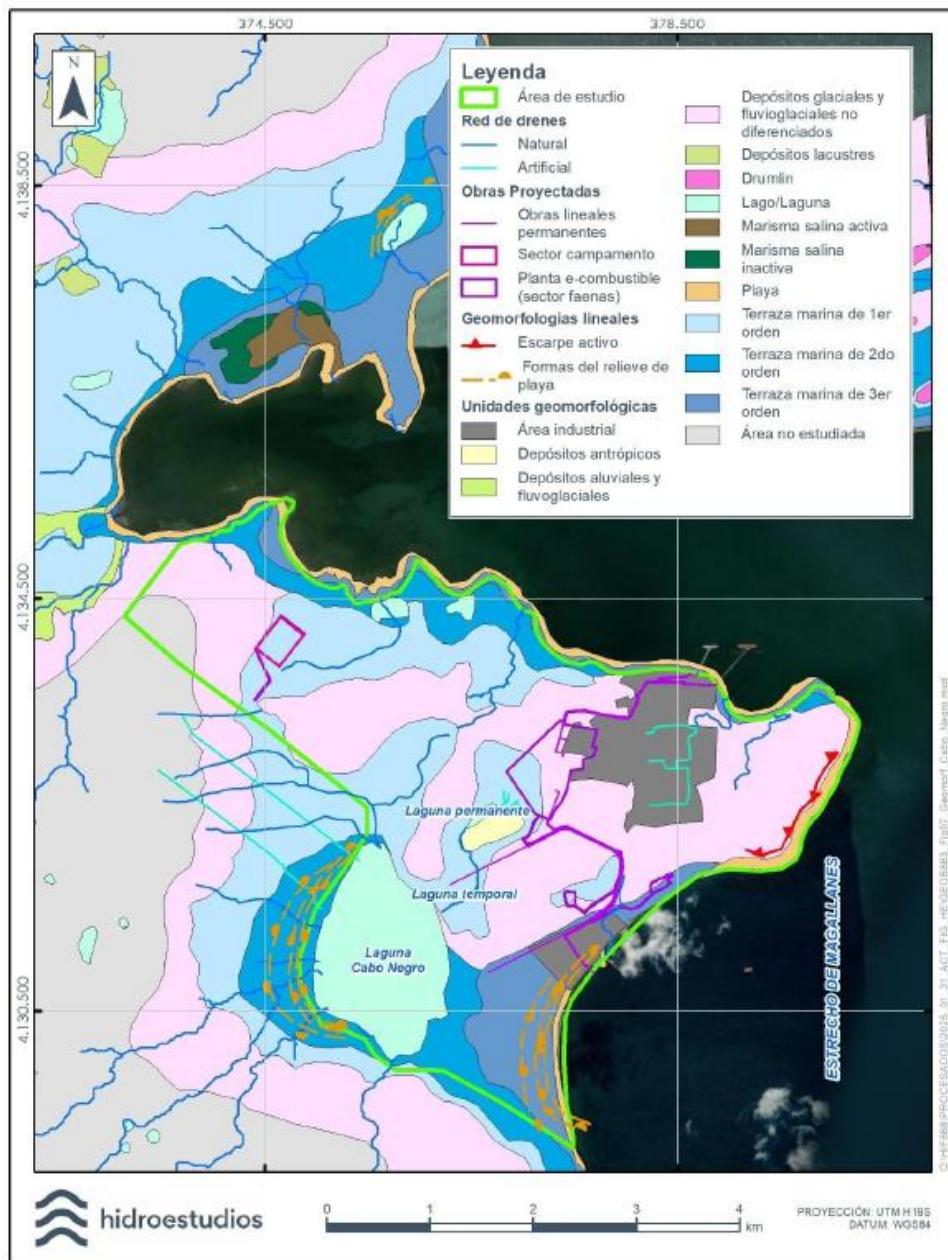
- Davies, B. J., Darvill, C. M., Lovell, H., Bendle, J. M., Dowdeswell, J. A., Fabel, D., ... & Thorndycraft, V. R. (2020). *The evolution of the Patagonian Ice Sheet from 35 ka to the present day (PATICE)*. *Earth-Science Reviews*, 204, 103152.

Respecto a la solicitud de incorporación de modelos de elevación digital de alta resolución para análisis de la topografía del área de estudio, esta fue complementada con las siguientes técnicas:

- Ortoimagen de 20 cm/pix del área de estudio generada a partir fotografías áreas capturadas con un drone y procesadas con el software Metashape (SAI, 2021).
- Modelo digital de terreno (MDT) de 1 m/pix generado a partir de la orto imagen con el software Metashape (SAI, 2021).

Mientras que, la actualización de la geomorfología local se basa principalmente en el mapeo geomorfológico realizado por De Muro et al. (2018), las observaciones de campo y el estudio de imágenes aéreas. El área de estudio se compone por unidades geomorfológicas de ambiente glacial, fluvio-glacial, costero y lacustre. Las geomorfologías presentes se pueden observar en la siguiente figura (Figura 43, extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda) y sus características se describen a continuación:

- Lagos y lagunas permanentes, correspondientes a la Laguna Cabo Negro, la Laguna permanente, la Laguna temporal y otros cuerpos de agua superficiales de menor tamaño.
- Terraza marina de primer orden compuesta de sedimentos finos, arenas y gravas de origen litoral, de transición y lacustre, junto con plataformas de abrasión situadas entre 18 y 25 m.s.n.m.
- Terraza marina de segundo orden compuesta de sedimentos finos, arenas y gravas de origen litoral, de transición y lacustre, junto con plataformas de abrasión situadas entre 6 y 11 m.s.n.m.
- Terrazas marinas de tercer orden compuesta de sedimentos finos, arenas y gravas de origen litoral, de transición y lacustre, junto con plataformas de abrasión situadas entre 3 y 5 m.s.n.m.
- Depósitos glaciales y fluvio-glaciales de morfología no distinguible.
- Playas activas de arena y gravas.



Fuente: Modificado de De Muro et al. (2018).

Figura 43. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).

15.1.9.14. Observación 9.14:

Sobre la Relación con Planes y Programas:

1 El titular señala, en el capítulo 12, subsección “Relación del Proyecto con los objetivos de la Actualización Política Energética 2050” que el proyecto se relaciona positivamente con el siguiente objetivo de la mencionada actualización: “Asegurar un suministro de energía confiable y de calidad, al país y a cada una de las personas”.

El titular asegura que esto se debe a que la planta tendrá su propia fuente de energía asociada.

Sin embargo, esto no significa que esté aportando de manera alguna al suministro energético nacional, ya que no contribuye en nada en cambiar la energía disponible para la población y la red eléctrica de magallanes no está conectado ni al Sistema Interconectado del Norte Grande ni al Sistema Interconectado Central.

Se solicita al titular:

justificar esta afirmación,

incorporar un sistema público de información que permita hacer seguimiento de dicha afirmación y en caso de no entregar datos que lo respalden, se solicita eliminar de las relaciones positivas mencionadas.

2. En el Capítulo 11, el proyecto afirma que se relaciona positivamente con el objetivo “Utilizar los recursos disponibles localmente y aprovechar los potenciales energéticos en los procesos productivos”.

Sin embargo, si bien los recursos usados serán locales, estos no serán utilizados a nivel local.

Por otra parte, el proyecto menciona que no se relaciona con los objetivos relacionados a la promoción del turismo sustentable.

Sin embargo, su funcionamiento depende de la aprobación de un parque eólico asociado, que aún no ha sido evaluado en su impacto en el paisaje y por ende en el turismo.

Se solicita al titular justificar con cifras la relación positiva declarada, adicionalmente se solicita incorporar un sistema público de información que permita hacer seguimiento de los beneficios mencionados.

3. En el capítulo 12, el proyecto no considera los planes que se encuentran en proceso de Evaluación Ambiental Estratégica, entre ellos el Plan Regional de Ordenamiento Territorial y la Macro Zonificación del Borde Costero.

No parece prudente seguir expandiendo proyectos que requieren de intervenciones de gran envergadura (no solo la planta que aquí se evalúa si no también el parque eólico asociado) sin la presencia de estos instrumentos que buscan medir impactos en un nivel más holístico.

Además, en el análisis del Plan Nacional de Ordenamiento Territorial el titular señala que “la planta se emplazará en el sector Cabo Negro en terrenos históricamente empleados para actividades de desarrollo industrial, incluyendo las plantas de producción de ENAP y Methanex y sus puertos de distribución, por cuanto es un área parcialmente antropizada, y no se identifican impactos significativos respecto a la diversidad e infraestructura biológica”.

Sin embargo, el informa no considera los impactos que el parque eólico que suministrará a la planta tendrá en el ambiente y su conservación.

Por último, el titular señala reiteradamente que la generación de energía para la planta no forma parte del presente proyecto.

Sin embargo, menciona el uso del viento para generar energía constantemente como uno de los elementos beneficiosos del proyecto.

Se solicita al titular que indique cómo el proyecto Cabo Negro, y su proyecto asociado Faro del Sur, se insertan y ajustarán a distintos instrumentos de planificación y ordenamiento territorial de la región de Magallanes como lo son la Estrategia de Desarrollo Regional, su futuro Plan Regional de Ordenamiento Territorial, Zonificación de borde costero, planes intercomunales, entre otros.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.9.14.1. Respuesta a observación:

1 El titular señala, en el capítulo 12, subsección “Relación del Proyecto con los objetivos de la Actualización Política Energética 2050” que el proyecto se relaciona positivamente con el siguiente objetivo de la mencionada actualización: “Asegurar un suministro de energía confiable y de calidad, al país y a cada una de las personas”.

El titular asegura que esto se debe a que la planta tendrá su propia fuente de energía asociada.

Sin embargo, esto no significa que esté aportando de manera alguna al suministro energético nacional, ya que no contribuye en nada en cambiar la energía disponible para la población y la red eléctrica de magallanes no está conectado ni al Sistema Interconectado del Norte Grande ni al Sistema Interconectado Central.

Se solicita al titular:

i)justificar esta afirmación,

ii)incorporar un sistema público de información que permita hacer seguimiento de dicha afirmación y

iii)en caso de no entregar datos que lo respalden, se solicita eliminar de las relaciones positivas mencionadas.

En relación al punto i), cabe precisar que el proyecto no contempla conexión a la red eléctrica de Magallanes ni aportará suministro eléctrico directo al consumo residencial o ciudadano. La vinculación con el objetivo N°11 se sustenta en el ámbito industrial, ya que la planta operará exclusivamente con energía proveniente de fuentes renovables (principalmente eólica), lo que permite reemplazar el uso de combustibles fósiles en procesos productivos con alto uso de energía. De esta forma, el aporte del proyecto no se expresa en un aumento a la energía disponible para la población, sino en la contribución indirecta a una matriz energética más sustentable y baja en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), en línea con los objetivos de la Política Energética Nacional (PEN 2050;

https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/energia_2050_-_politica_energetica_de_chile.pdf)

En consecuencia, el proyecto aporta de manera indirecta en el ámbito industrial y en la descarbonización de procesos productivos, y no implica suministro energético a la población ni al sistema eléctrico nacional.

En relación al punto ii) El titular ha señalado la incorporación de compromisos voluntarios de transparencia, en línea con la Acción 9 del Plan de Hidrógeno Verde 2023–2030, que promueve la entrega de información periódica a la ciudadanía y a las instituciones sobre la operación de proyectos de hidrógeno y derivados.

En este marco, se implementará un sistema de información accesible al público que permitirá dar seguimiento a indicadores clave del proyecto, tales como consumo energético, reducción de emisiones de GEI y cumplimiento de compromisos ambientales. Con ello se asegura que los beneficios atribuidos al proyecto puedan ser verificados de manera independiente y permanente, reforzando la confianza en la relación positiva declarada.

En relación al punto iii) La relación positiva declarada con el objetivo N°11 de la Política Energética Nacional 2050 se mantiene, en tanto el aporte del proyecto se enmarca en el ámbito industrial y productivo, fortaleciendo el uso de energías renovables y la descarbonización de procesos. Aunque la energía no se destine directamente al consumo residencial, el proyecto contribuye a los fines de la política al fomentar un sistema energético más limpio, diversificado y con menor dependencia de combustibles fósiles, condición necesaria para asegurar un suministro confiable y de calidad en el largo plazo.

2. En el Capítulo 11, el proyecto afirma que se relaciona positivamente con el objetivo “Utilizar los recursos disponibles localmente y aprovechar los potenciales energéticos en los procesos productivos”.

Sin embargo, si bien los recursos usados serán locales, estos no serán utilizados a nivel local.

Por otra parte, el proyecto menciona que no se relaciona con los objetivos relacionados a la promoción del turismo sustentable.

Sin embargo, su funcionamiento depende de la aprobación de un parque eólico asociado, que aún no ha sido evaluado en su impacto en el paisaje y por ende en el turismo.

Se solicita al titular justificar con cifras la relación positiva declarada, adicionalmente se solicita incorporar un sistema público de información que permita hacer seguimiento de los beneficios mencionados.

Respecto al punto 2 de lo observado. De acuerdo con lo señalado por el titular en el Capítulo 11 del Estudio de Impacto Ambiental, el objetivo señalado corresponde a “Utilizar los recursos disponibles localmente y aprovechar los potenciales energéticos en los procesos productivos”. En este sentido, el Proyecto se relaciona positivamente con dicho objetivo, ya que contempla como insumos principales la energía eólica disponible en la Región de Magallanes para la producción de hidrógeno mediante electrólisis, y el dióxido de carbono de origen biogénico y/o capturado regionalmente.

La relación positiva se justifica con las siguientes consideraciones:

- El requerimiento energético del Proyecto alcanza un máximo de 320 MW, abastecido mediante el Parque Eólico Faro del Sur, que proyecta una capacidad instalada de 384 MW, asegurando el uso de energía renovable local.
- El insumo de dióxido de carbono se obtendrá a partir de fuentes biogénicas y de captura directa en la región, con un volumen estimado de aproximadamente 140.000 tCO₂/año. Esto representa un uso parcial de recursos disponibles localmente en el proceso productivo.

De esta forma, el Proyecto cumple con el objetivo específico señalado en el Capítulo 114, al utilizar recursos locales y potenciar las capacidades energéticas regionales para un proceso productivo sustentado en energías renovables.

Respecto al turismo sustentable, se precisa que en la línea de base de turismo y el análisis de impactos asociados se concluye que el área de emplazamiento del Proyecto no presenta atractivos turísticos bajo las categorías de Sitios Naturales o culturales susceptibles de ser afectados. Asimismo, los efectos de transporte asociados al Proyecto fueron evaluados mediante modelaciones de tránsito y planes de medidas específicos (Anexos VII-3 e IX-15), concluyendo que no se generan afectaciones significativas sobre los flujos de pasajeros ni sobre la actividad turística local.

⁴ https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/Cap_11_PPP_Rev0.pdf

⁵ https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII_Evaluacion_de_Impacto.rar y https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/IX_Plan_Medidas.rar

Finalmente, respecto a la solicitud de un sistema público de información, el Proyecto contempla un Plan de Comunicación y un Plan de Difusión que incluyen plataformas digitales, avisos radiales y publicaciones en medios escritos de alcance regional. Estos mecanismos permiten entregar información transparente y verificable a la comunidad, constituyendo un sistema público de información que da seguimiento a los beneficios y compromisos ambientales declarados.

3. En el capítulo 12, el proyecto no considera los planes que se encuentran en proceso de Evaluación Ambiental Estratégica, entre ellos el Plan Regional de Ordenamiento Territorial y la Macro Zonificación del Borde Costero.

No parece prudente seguir expandiendo proyectos que requieren de intervenciones de gran envergadura (no solo la planta que aquí se evalúa si no también el parque eólico asociado) sin la presencia de estos instrumentos que buscan medir impactos en un nivel más holístico.

Además, en el análisis del Plan Nacional de Ordenamiento Territorial el titular señala que “la planta se emplazará en el sector Cabo Negro en terrenos históricamente empleados para actividades de desarrollo industrial, incluyendo las plantas de producción de ENAP y Methanex y sus puertos de distribución, por cuanto es un área parcialmente antropizada, y no se identifican impactos significativos respecto a la diversidad e infraestructura biológica”.

Sin embargo, el informa no considera los impactos que el parque eólico que suministrará a la planta tendrá en el ambiente y su conservación.

Por último, el titular señala reiteradamente que la generación de energía para la planta no forma parte del presente proyecto.

Sin embargo, menciona el uso del viento para generar energía constantemente como uno de los elementos beneficiosos del proyecto.

Se solicita al titular que indique cómo el proyecto Cabo Negro, y su proyecto asociado Faro del Sur, se insertan y ajustarán a distintos instrumentos de planificación y ordenamiento territorial de la región de Magallanes como lo son la Estrategia de Desarrollo Regional, su futuro Plan Regional de Ordenamiento Territorial, Zonificación de borde costero, planes intercomunales, entre otros.

Respecto al punto 3 de lo observado. En relación con el emplazamiento, se reconoce que el área de Cabo Negro no cuenta con zonificación comunal vigente y que existen actividades de carácter industrial y energético (planta Methanex, instalaciones ENAP, gaseoductos y puerto), lo que explica su caracterización como un sector con uso Industrial.

Respecto del Parque Eólico Faro del Sur, se aclara que corresponde a un proyecto independiente, actualmente en evaluación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, con su propio proceso de análisis de impactos ambientales. No obstante, se han evaluado los efectos sinérgicos con dicho parque, conforme a los lineamientos del Criterio de Evaluación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental: Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, incorporando análisis en componentes como paisaje, vialidad, ruido y emisiones atmosféricas.

En cuanto al uso del recurso eólico, se precisa que la generación de energía no forma parte del proyecto evaluado, aunque su disponibilidad regional constituye un insumo clave para viabilizar la producción de e-combustibles.

Con lo anterior, se reconoce que, mientras no existan instrumentos sujetos a Evaluación Ambiental Estratégica aprobados, no corresponde calificarlos como marco normativo aplicable. Sin perjuicio de ello, el proyecto se inserta en un área de tiene un uso industrial y tiene coherencia con los instrumentos de planificación regional vigentes, según el análisis presentado en el Capítulo 12 “Políticas y Planes Evaluados Estratégicamente” del Estudio de Impacto Ambiental, en particular con la Estrategia Regional de Desarrollo de Magallanes y de la Antártica Chilena, que promueve el desarrollo energético y productivo sustentable en la región.

15.1.9.15. Observación 9.15:

Sobre la Biomasa Forestal:

1 En el EIA del proyecto “PLANTA DE COMBUSTIBLES CARBONO NEUTRAL CABO NEGRO”, se señala tanto en el Resumen Ejecutivo como en el Anexo 1.G, que el proyecto considera como una de las vías para la obtención del CO2 requerido para la síntesis del e-Metanol la conversión de biomasa, “que implica la generación de CO2 a partir de la incineración de biomasa forestal”, asimismo, en el punto 1.11.1 Obras permanentes, 1.11.1.3 Plan de e-Combustibles, d.1) señala que el origen de la biomasa forestal corresponde a productos secundarios de plantaciones forestales que serán importados desde otras regiones de Chile.

Considerando que los productos secundarios de plantaciones forestales (o subproductos de la industria forestal), son actualmente, entre otros, utilizados para la generación de pellets para utilizar en calefactores en nuestro país.

En diferentes regiones de nuestro país existe un programa de Recambio de Calefactores de uso residencial, que incluye calefactores a pellets, cuyo uso ha sido promovido mediante programas de fomento estatales como parte de los esfuerzos por desplazar el uso de artefactos de combustión de baja eficiencia y además desplazar el uso de leña de baja calidad en la macrozona centro sur del país (programa para las regiones de Valparaíso, O'Higgins, Maule, Ñuble, Biobío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Aysén) en el marco de los Planes de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica (PPDA) del Ministerio de Medio Ambiente. Asimismo, en el pasado reciente se han experimentado episodios de escasez de pellets en el país. De hecho, el Ministerio de Energía realiza esfuerzos por evitar que vuelvan a ocurrir situaciones de escasez de pellet como las que se vivieron en los inviernos del año 2020 y 2022.

En este contexto:

Solicito al titular del proyecto por favor explicitar de dónde se obtendrá la biomasa forestal (región o regiones, empresa o empresas), cuánto es el volumen (o tonelaje) anual que se estima necesario para el proyecto si esta fuese la única fuente de CO₂ a utilizar, y cuál es la proporción respecto de la producción nacional de los productos secundarios a utilizar, respecto de lo requerido por el país para el suministro de pellets.

Junto a esto, solicito, tal como ha presentado en otras áreas del proyecto (e.g. Anexo 1.G “Plan de Manejo de Cenizas”), las cartas de compromiso o intención correspondientes de las empresas vinculadas (o potencialmente vinculadas) a esta fase productiva (proveedoras de la biomasa forestal).

Asimismo, el titular no señala medidas de bioseguridad vinculadas al transporte o almacenamiento de la biomasa forestal. Por esto, solicito al titular indicar detalladamente cuáles serán las medidas de bioseguridad a utilizar para evitar la propagación de plagas forestales que pudieran afectar a las especies de flora nativa de la región de Magallanes, como consecuencia de la importación (transporte y almacenamiento) de biomasa proveniente desde otras regiones del país.

2 En el Resumen Ejecutivo del proyecto, el titular señala que podrá utilizar tres opciones para la captura de CO₂, incluyendo la conversión de biomasa entre ellas. Sin embargo el titular no entrega detalles de cada una de las opciones, por lo que no es posible evaluar los impactos que cada una de ellas tendría en los distintos componentes ambientales asociados al proyecto.

Se solicita al titular entregar información detallada de cada una de las opciones, (incluyendo por ejemplo origen de la biomasa y forma de traslado; forma de traslado, trazabilidad y almacenamiento de CO₂ importado, entre otras) para que se puedan evaluar correctamente sus impactos.

3. Considerando los Puntos 2 y 3 de esta observación: Se solicita al titular indicar huella de carbono por el transporte de la biomasa importados de otras regiones del país y cómo se considera su mitigación.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.9.15.1. Respuesta a observación:

1 En el EIA del proyecto “PLANTA DE COMBUSTIBLES CARBONO NEUTRAL CABO NEGRO”, se señala tanto en el Resumen Ejecutivo como en el Anexo 1.G, que el proyecto considera como una de las vías para la obtención del CO₂ requerido para la síntesis del e-Metanol la conversión de biomasa, “que implica la generación de CO₂ a partir de la incineración de biomasa forestal”, asimismo, en el punto 1.11.1 Obras permanentes, 1.11.1.3 Plan de e-Combustibles, d.1) señala que el origen de la biomasa forestal corresponde a productos secundarios de plantaciones forestales que serán importados desde otras regiones de Chile.

i) Considerando que los productos secundarios de plantaciones forestales (o subproductos de la industria forestal), son actualmente, entre otros, utilizados para la generación de pellets para utilizar en calefactores en nuestro país.

En diferentes regiones de nuestro país existe un programa de Recambio de Calefactores de uso residencial, que incluye calefactores a pellets, cuyo uso ha sido promovido mediante programas de fomento estatales como parte de los esfuerzos por desplazar el uso de artefactos de combustión de baja eficiencia y además desplazar el uso de leña de baja calidad en la macrozona centro sur del país (programa para las regiones de Valparaíso, O'Higgins, Maule,

Ñuble, Biobío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Aysén) en el marco de los Planes de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica (PPDA) del Ministerio de Medio Ambiente. Asimismo, en el pasado reciente se han experimentado episodios de escasez de pellets en el país. De hecho, el Ministerio de Energía realiza esfuerzos por evitar que vuelvan a ocurrir situaciones de escasez de pellet como las que se vivieron en los inviernos del año 2020 y 2022.

En este contexto:

Solicito al titular del proyecto por favor explicitar de dónde se obtendrá la biomasa forestal (región o regiones, empresa o empresas), cuánto es el volumen (o tonelaje) anual que se estima necesario para el proyecto si esta fuese la única fuente de CO₂ a utilizar, y cuál es la proporción respecto de la producción nacional de los productos secundarios a utilizar, respecto de lo requerido por el país para el suministro de pellets.

Junto a esto, solicito, tal como ha presentado en otras áreas del proyecto (e.g. Anexo I.G “Plan de Manejo de Cenizas”), las cartas de compromiso o intención correspondientes de las empresas vinculadas (o potencialmente vinculadas) a esta fase productiva (proveedoras de la biomasa forestal).

ii) Asimismo, el titular no señala medidas de bioseguridad vinculadas al transporte o almacenamiento de la biomasa forestal. Por esto, solicito al titular indicar detalladamente cuáles serán las medidas de bioseguridad a utilizar para evitar la propagación de plagas forestales que pudieran afectar a las especies de flora nativa de la región de Magallanes, como consecuencia de la importación (transporte y almacenamiento) de biomasa proveniente desde otras regiones del país.

En relación al punto i) En base a la introducción de la observación y en el entendido que la preocupación del observante es sobre un potencial escenario de escasez de pellets durante los meses de invierno, es importante aclarar que la biomasa que se utilizará en la planta de conversión de biomasa para la obtención de CO₂ no generará una interferencia en la producción de pellet, ya que la biomasa que será utilizada por el Proyecto provendrá de una fuente distinta a la materia prima utilizada en el proceso de fabricación del pellet.

En este sentido, el Proyecto “Planta de Combustibles” utilizará como insumo para su planta de conversión, biomasa proveniente de productos secundarios de la cosecha de plantaciones forestales, es decir, corteza, ramas, hojas, restos de troncos, u otros similares, que puede provenir de plantaciones de Eucaliptus y/o Pino. Además, la biomasa que se adquirirá no contendrá ningún tipo de aditivo químico ni proceso de secado, y siempre será adquirida a plantaciones que cuenten con el correspondiente Plan de manejo aprobado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) en el marco de la Ley N°20.283 de Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, lo cual será acreditado con las respectivas guías de despacho que aseguren la procedencia y el tipo de biomasa a utilizar.

Por otro lado, el pellet es un biocombustible sólido estandarizado, producido principalmente en base a desechos de madera provenientes de la industria del aserrío (aserrín y virutas secos), con un bajo contenido de humedad y por ello, un poder calorífico superior al de la leña. Los antecedentes recopilados señalan que en Chile el 98% de biomasa utilizada para producir pellet corresponde a pino radiata; viruta y aserrín, seco, proveniente de aserraderos y plantas de remanufactura (INFOR, 2021)

Por tanto, dado lo anterior, no se prevé que el Proyecto genere un efecto en la oferta de pellet, considerando que, tanto para la planta de conversión de biomasa, como en la fabricación del pellet, se consideran materias primas distintas, no generando interferencia entre ambas.

Respecto al volumen (o tonelaje) anual, el proceso requerirá un máximo de 215.000 t/año de biomasa forestal para la síntesis de e-Metanol, considerando el peor escenario, es decir, que la obtención de CO₂, se realizará con un 100% a partir de conversión de biomasa.

Respecto a cuál es la proporción respecto de la producción nacional de los productos secundarios a utilizar, respecto de lo requerido por el país para el suministro de pellets. Con respecto a la generación de pellet a base de productos secundarios de plantaciones forestales, se indica que aproximadamente el 98% de la biomasa utilizada para fabricar pellet, corresponde a pino radiata, específicamente viruta y aserrín seco provenientes de aserraderos y plantas de remanufactura.

Por otra parte, se indica que como insumo a utilizar en la planta de conversión se considera la utilización de biomasa proveniente de la industria forestal, la cual provendrá de fuentes que cuenten con un plan de manejo forestal aprobado por CONAF en conformidad a lo dispuesto en la Ley N°20.283.

Por tanto, el Proyecto si bien utiliza como insumo para su planta de conversión proyectada biomasa forestal, esta tiene origen distinto a la biomasa forestal utilizada en la fabricación de pellet, por tanto, no se considera que, a raíz de su uso en el Proyecto, genere un déficit en el abastecimiento de pellet.

Es importante indicar que la demanda por el uso del pellet para calefacción residencial se explica por la búsqueda de alternativas con mayor tecnología a los usos tradicionales de biomasa para calefacción residencial. Sin embargo, dado el aumento en el parque de equipos de calefacción residencial, el aumento de la demanda por este biocombustible sólido y la dependencia a los vaivenes del mercado de la industria de la madera, las plantas productoras están explorando en todas las regiones distintas alternativas con el fin de asegurar el suministro de materia prima para la producción de pellet, por lo que se ha requerido de más y mejor información, así como también de más y mejor tecnología para hacer los procesos productivos cada vez más eficientes. Lo anterior se traduce en que el pellet sea un biocombustible cuya demanda crece de manera importante año a año, llegando al año 2022 a unas 222 mil Ton de ventas según cifras de la Asociación Chilena de Biomasa (AChBIOM; INFOR, 2020).

En este sentido desde el 2020 hasta el 2024 la oferta y la demanda de pellet en Chile ha tenido un aumento significativo, y si bien en el periodo del 2020 al 2021 se generó una demanda exponencial, que superó la oferta del mercado, ya para el 2024 las estadísticas proyectadas indicaban una producción de casi 200.000 toneladas, lo cual satisface la demanda de los consumidores, proyectándose para el 2030 una producción de casi 900.000 toneladas.

Respecto a las cartas de compromisos solicitadas, se indica que no se cuenta actualmente con cartas de compromiso para la adquisición de biomasa en esta etapa de evaluación ambiental del Proyecto, no obstante, se cumplirán todos los estándares necesarios que aseguren que la biomasa necesaria para la planta de conversión viene de fuentes que tienen plan de manejo forestal, acorde a la normativa vigente y se manejarán guías de despacho que aseguren la procedencia y el tipo de biomasa a utilizar.

En relación al ii) El titular presenta en el Anexo I-1 de la Adenda complementaria (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/I_Seccion_DP.zip) un Plan de Manejo de Biomasa, con el objetivo de establecer medidas de vigilancia, inspección y control fitosanitario para evitar la dispersión de plagas provenientes de la biomasa forestal. A continuación, se presentan algunas de las medidas:

Respecto a las medidas de bioseguridad asociadas al manejo de la biomasa para evitar la dispersión de plagas hacia la flora y vegetación nativa de Magallanes, se establecerá como requisito, que estas provengan de fuentes que cuenten con un plan de manejo forestal aprobado por CONAF en conformidad a lo dispuesto en la Ley N°20.283. Cabe destacar que, dentro de los contenidos de un Plan de Manejo Forestal se establecen medidas de protección contra plagas y enfermedades forestales, de acuerdo con lo que estipula normativa aplicable, Decreto N°93/2009 del Ministerio de Agricultura, Reglamento General de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.

Cabe indicar que, la biomasa que será utilizada en el proceso de conversión ingresará a la comuna de Punta Arenas vía marítima a través de Puerto Mardones, para luego ser transportada en camiones y almacenada en la bodega de biomasa de la Planta. Los barcos atracarán en el muelle y previamente a la descarga, se realizará una inspección con el objetivo de detectar posibles plagas. Una vez que se haya asegurada la ausencia de plagas, se efectuará la descarga y transporte del material desde el muelle hacia la planta para su almacenamiento, desde donde será transportada mediante cargadores a la planta de conversión de biomasa. Cabe aclarar que la biomasa que se adquirirá no contendrá ningún aditivo químico, por cuanto se tratará de biomasa no tratada.

A continuación, se describen de manera resumidas las acciones que se contemplan para el manejo de la biomasa y así asegurar su trazabilidad:

- Desembarque de biomasa en Puerto: Antes de que la biomasa forestal sea desembarcada, se realizará una inspección previa para detectar posibles plagas, incluyendo una inspección visual y mediante muestreo en caso de requerir, para detectar plagas ocultas. En caso de detectar alguna plaga, se avisará a la autoridad (SAG) y se determinarán las acciones a implementar de manera inmediata lo cual podría incluir aplicación de productos, cuarentenas, entre otras acciones. Una vez inspeccionada la carga, en caso de verificar la inexistencia de plagas, se procederá a su desembarque y transporte a la Planta.
- Transporte desde Puerto a Planta: El transporte se realizará en camiones cerrados y debidamente estibados, asegurando que no se genere dispersión del material durante su transporte.
- Condiciones de almacenaje en Planta: Almacenamiento en planta: Una vez llegada a planta, entrará al área de recepción y manipulación, para luego ser almacenado en un apilador tipo “A-Stacker”. Este tipo de almacenamiento funciona con un tornillo de descarga controlada y continua de la biomasa. Esta solución ofrece una descarga precisa, una compactación reducida del material. Desde el apilador, se descargarán los camiones y cargadores frontales en las cintas transportadoras de biomasa. Se considera que el apilador “A-Staker” donde será almacenada la biomasa forestal, permitiría un

período de operación continuo de la caldera de conversión de biomasa de 45 días aproximadamente. Además, contará con extractores de aire, los cuales mantendrán las condiciones óptimas de humedad para utilizar la biomasa.

- Sistema de vigilancia fitosanitaria en Planta: Se implementará un sistema de vigilancia fitosanitaria mediante trampeo sistemático en el galpón de almacenamiento y en sus áreas circundantes, con el fin de prevenir y controlar la eventual diseminación de plagas y/o enfermedades.

2 En el Resumen Ejecutivo del proyecto, el titular señala que podrá utilizar tres opciones para la captura de CO₂, incluyendo la conversión de biomasa entre ellas. Sin embargo el titular no entrega detalles de cada una de las opciones, por lo que no es posible evaluar los impactos que cada una de ellas tendría en los distintos componentes ambientales asociados al proyecto.

Se solicita al titular entregar información detallada de cada una de las opciones, (incluyendo por ejemplo origen de la biomasa y forma de traslado; forma de traslado, trazabilidad y almacenamiento de CO₂ importado, entre otras) para que se puedan evaluar correctamente sus impactos.

Respecto a las opciones de biomasa a utilizar, tal como se menciona en la observación, el proyecto contempla tres alternativas distintas para obtener CO₂, mediante los siguientes sistemas:

- Planta de conversión de biomasa
- Importación marítima
- Sistema de captación directa de aire (o sistema DAC)

Cabe destacar que, si bien el Proyecto considera tres alternativas de obtención de CO₂, se indica que la opción principal es mediante la conversión de biomasa, ya que es la opción que asegura un suministro continuo y permanente del total de CO₂ necesario para el correcto funcionamiento de la Planta de Combustibles. El caso de las otras dos opciones, la importación marítima de CO₂ y captura mediante el sistema DAC corresponden a opciones complementarias de respaldo que podrían alimentar parcialmente el sistema de captura de CO₂, cuando no sea factible utilizar la conversión de biomasa, por ejemplo, cuando se realicen las mantenciones. A continuación, se describe cada una de las alternativas:

a) Planta de conversión de biomasa

La conversión de biomasa es utilizada para suministrar el 100% del CO₂ requerido. Este método implica la descomposición térmica de la biomasa mediante incineración, resultando una corriente de gases, la cual es tratada en una serie de equipos los cuales finalmente generan la liberación del CO₂, el cual es capturado y utilizado en el proceso de producción de combustibles sintéticos. Cabe destacar que esta alternativa, como fuente principal de obtención de CO₂ es ventajosa, no solo porque proporciona una fuente renovable y continua, sino porque genera también energía eléctrica y térmica aprovechable.

La biomasa utilizada provendrá de productos secundarios de plantaciones forestales que cuenten con Plan de Manejo vigente, y corresponderán principalmente a corteza, ramas, hojas, restos de troncos.

Respecto al origen de la biomasa, se cumplirán todos los estándares necesarios que aseguren que la biomasa necesaria para la planta de conversión viene de fuentes que tienen plan de manejo forestal, acorde a la normativa vigente y se manejarán guías de despacho que aseguren la procedencia y el tipo de biomasa a utilizar. De acuerdo con lo anterior, desde distintos puntos de abastecimiento, lo cual incluye otras regiones, la biomasa será trasladada por vía marítima por las rutas comerciales ya establecidas y será recepcionada en Puerto Mardones, donde se le realizará una inspección previo a su desembarco, con el objetivo de detectar posibles plagas. Posteriormente será trasladada en camiones hasta la Planta donde será almacenada en un apilador tipo “A-Stacker. Desde el apilador, la biomasa será trasladada a las cintas transportadoras para su alimentación a las calderas de vapor para su proceso de conversión. La planta de conversión de biomasa estará integrada por dos calderas las cuales tendrán como objetivo la incineración de biomasa forestal para la obtención de CO₂. Cabe destacar que, la planta de conversión de biomasa tendrá un sistema de tratamiento de los gases de combustión generados durante la incineración consistente en un conjunto de unidades compuestas por; filtro de mangas que tendrá como función separar las cenizas finas y el material particulado que se genere, depurador húmedo consistente en un proceso de desulfuración el cual tiene como objetivo disminuir las concentraciones de dióxidos de azufre (SO₂), un sistema de reducción catalítica (conocido como SCR) que permite reducir las concentraciones de dióxidos de nitrógeno y unidad de captura de CO₂.

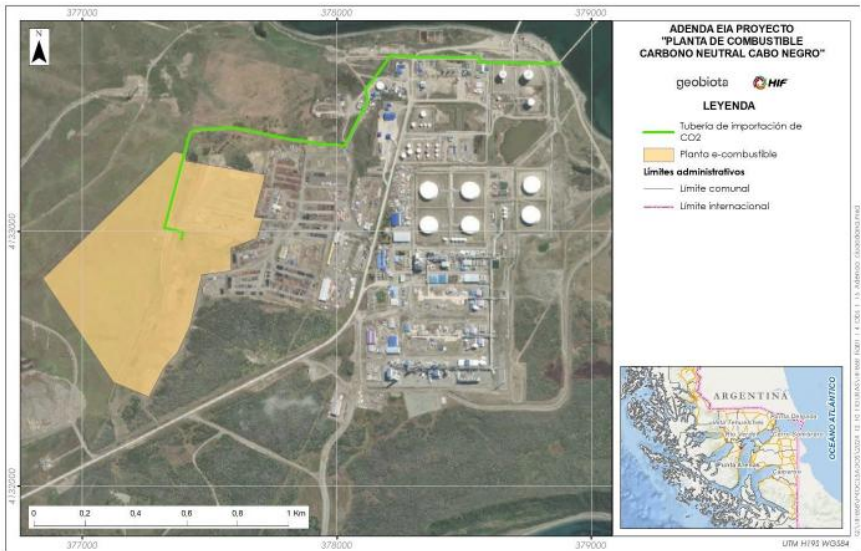
Una vez tratados los gases y separado el CO₂, los gases resultantes serán emitidos a la atmósfera. Cabe destacar que la corriente de gases cumplirá con la normativa ambiental

aplicable, específicamente D.S N°13/2011 norma de emisión para centrales termoeléctricas del Ministerio del Medio Ambiente.

b) Importación marítima CO₂:

Cuando no sea factible la obtención de CO₂ mediante la planta de conversión de biomasa, y con el objetivo de mantener el suministro constante, se considera su importación en estado líquido lo cual se realizará mediante la habilitación de una tubería cuyo trazado será desde el muelle N° 2 del Terminal Cabo Negro hasta la Planta de combustibles Cabo Negro cuya extensión aproximada considera 2,6 km, como se visualiza en la siguiente Figura.

Figura I-3. Trazado tubería de importación CO₂ criogénico desde Muelle N° 2 Terminal Cabo Negro a Planta de e-combustibles proyectada

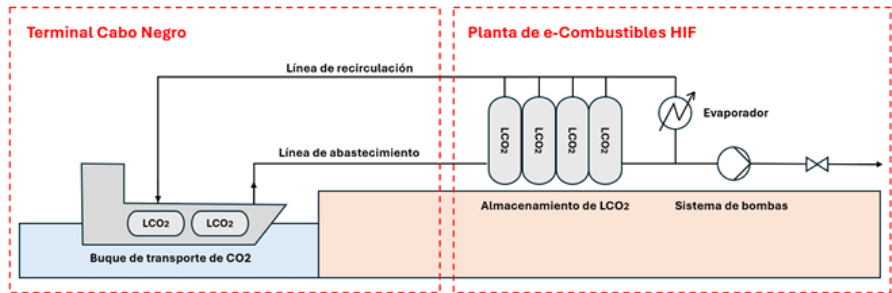


Fuente: Figura 1-15, pág.1-59, Capítulo 01 Descripción de Proyecto, Estudio de Impacto Ambiental "Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro"

El Proyecto, considera la importación de CO₂ en estado líquido o llamado también CO₂ criogénico, para lo cual se considera que éste provendrá desde embarcaciones por vía marítima (por las rutas comerciales ya establecidas) hasta el muelle N°2 del Terminal Cabo Negro existente, instalación que no es parte del presente Proyecto considerando que es parte de la infraestructura del terminal marítimo que es operado por ENAP actualmente. El traslado desde su origen hasta el muelle será realizado en embarcaciones de terceros, no siendo parte este transporte del Proyecto, no obstante se asegurará que sean embarcaciones habilitadas para el transporte seguro de CO₂ criogénico manteniendo las temperaturas y presiones hasta el muelle, donde se conectará al sistema de transporte de CO₂ hasta la planta, el cual estará compuesto por tubería, bomba y equipos de seguridad que permitan mantener las condiciones de temperatura y presión. Cabe destacar que se contempla un sistema de válvulas de seguridad que permitirán el paso controlado del CO₂ desde los estanques del barco hacia la tubería. Una vez descargado el CO₂ desde la embarcación y transportado hacia la tubería, este será almacenado en Planta en estanques especializados para lo cual se habilitarán dos esperas de 20.000 m³ cada una, con sistema de recirculación, las que estarán conectadas a la tubería de importación.

La siguiente Figura esquematiza el sistema de abastecimiento del CO₂ líquido para su posterior conducción hasta la planta. Como se ha mencionado anteriormente, el terminal Cabo Negro y consecuentemente el Muelle N°2, depende del operador actual y tanto su infraestructura como operación depende de este operador, razón por la cual el Titular del Proyecto se sujetará a las restricciones impuestas por este operador

Figura I-4. Diagrama de abastecimiento de CO₂ líquido a planta



La opción de obtención de CO₂, por esta alternativa provendrá de fuentes certificadas como “Biogénicas”. Las emisiones biogénicas son las que resultan de la combustión de materiales de biomasa que naturalmente retienen CO₂, incluyendo los materiales utilizados para hacer biocombustibles (por ejemplo, cultivos, aceites vegetales o grasas animales).

c) Sistema de captación directa de aire (o sistema DAC)

El sistema de captura de CO₂ desde el aire denominado DAC por sus siglas en inglés (Direct Air Capture) es una tecnología que consiste en extraer aire desde la atmósfera para separar las moléculas de CO₂ presentes.

Este proceso se realiza mediante unidades de succión que captan un flujo de aire para posteriormente acondicionarlo mediante un proceso de filtrado y purificación, cuyo flujo resultante es secado para eliminar la humedad. Mediante un proceso de adsorción en base sólida, el cual se concreta en los adsorbedores, se hace circular el aire previamente enfriado, separando el CO₂ del resto de los componentes (oxígeno y nitrógeno principalmente), el cual queda adherido a la superficie del medio adsorbente y mediante un proceso de desorción (proceso inverso a la adsorción donde se liberan las moléculas de CO₂), queda liberado para ser utilizado. El sistema DAC, es un sistema seguro que no genera efectos o impactos ambientales. Cabe destacar que, el sistema DAC para captura de CO₂ del aire es una solución complementaria la cual estará operativa solamente como respaldo, ya que el sistema de conversión de biomasa es la principal vía de obtención de CO₂ como insumo para el proceso de generación de metanol en la Planta.

Finalmente, durante la evaluación se realizó la predicción y evaluación de impacto considerando dentro de los factores generadores de impacto (FGI) de cada uno de los sistemas de obtención de CO₂ y su interacción con los distintos componentes ambientales. De acuerdo con la descripción anterior, se desprende que los potenciales impactos de los sistemas de obtención de CO₂, se generan principalmente por las emisiones atmosféricas y emisiones de ruido, y la presencia de infraestructura destinada a las distintas operaciones y al almacenamiento.

Considerando los Puntos 2 y 3 de esta observación: Se solicita al titular indicar huella de carbono por el transporte de la biomasa importados de otras regiones del país y cómo se considera su mitigación.

Respecto a la huella de carbono a consecuencia del transporte de biomasa importados de otras regiones del país y cómo se considera su mitigación, es importante indicar que la carbono neutralidad del Proyecto se asocia a los productos finales (e-Metanol, e-Gasolina y e-GL). Esta condición no significa ausencia de emisiones, sino un balance neto entre las emisiones generadas en el proceso y el CO₂ capturado como insumo, ya sea de fuentes biogénicas o mediante captura directa del aire (DAC; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture), junto con el uso exclusivo de energía proveniente de fuentes renovables. De esta manera, el CO₂ emitido en la combustión final de los productos corresponde al mismo previamente retirado de la atmósfera. La verificación de esta condición no corresponde a la evaluación ambiental, sino que se realizará mediante certificaciones internacionales de empresas independientes (ISCC, RedCert, CertifHy).

15.1.9.16. Observación 9.16:

Sobre los Residuos:

1 Respecto del Manejo de los diversos residuos en el proyecto, tanto de la fase de instalación temporal como de los procesos permanentes, en las diferentes categorías (domiciliarios y asimilables a domiciliarios, industriales y peligrosos), el titular indica en reiteradas ocasiones que estos serán retirados por “transportistas autorizados” o “a reciclaje siempre que esto sea posible” para el sitio de disposición final autorizado.

Esto se observa por ejemplo en el Capítulo 5, Respecto al manejo de los residuos sólidos industriales no peligrosos (RSINP), respecto de residuos peligrosos señala “El retiro será realizado por un transportista autorizado y eliminado en un relleno de seguridad habilitado para su recepción”, similar a lo que manifiesta en el punto 1.12.11.2 “Residuos sólidos”, c) referido a la gestión de los residuos de la construcción (RESCON).

Considerando que:

En la región de Magallanes existe un vertedero, ubicado en Leñadura, que atiende las comunas de Punta Arenas, Río Verde, Laguna Blanca y San Gregorio; siete basurales, ubicados en las comunas de Cabo de Hornos, Timaukel, Provenir, Primavera, Natales, Cerro Castillo y Puerto Edén; todos ellos ya colapsados.

En Magallanes no existen rellenos de seguridad para la disposición final de residuos domiciliarios (sólidos no peligrosos) ni autorizados para disposición final de RESCON y otros residuos industriales.

Se solicita al titular certezas respecto del manejo de las diversas categorías de residuos que generará tanto temporal como permanentemente en sus operaciones:

Con la implementación de la Ley REP se espera lograr una gestión efectiva de los residuos con un enfoque de economía circular, que reduzca sus tasas de generación y que coordine acciones que permitan aumentar su tasa de valorización.

El titular sólo señala disposición final, sin esfuerzos específicos respecto de la jerarquización en el manejo de residuos descrita en la Ley 20.920 y la Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040. Se solicita al titular indicar detalladamente el proceso que llevará a cabo con los residuos generados, tanto en la fase de construcción como de funcionamiento. Indicando claramente qué transportistas, empresas y “sitios debidamente habilitados” serán los destinos de sus residuos.

Así como, indicar qué elementos de los residuos generados son reciclables, cuál es la producción estimada de dichos residuos, cómo serán almacenados segregados, cuál será el transportista encargado de su traslado y hacia dónde se realizará el traslado.

Se solicita al titular del proyecto detallar cómo asegurará no sumar los residuos provenientes sus procesos de instalación y operación al colapso actual del sistema regional de manejo de residuos (tanto domiciliarios como peligrosos y de construcción), tanto en el caso de implementar la jerarquización en el manejo de residuos, como en el caso de no hacerlo.

Se solicita al titular indicar claramente con qué empresa transportista realizará el traslado de residuos peligrosos y de RESCON y cuáles serán los sitios de disposición final, debido a que no existen hoy en la región de Magallanes sitios autorizados para lo anterior. Es decir, señalar claramente a qué lugares hace referencia cuando señala “lugares debidamente habilitados para su disposición final”. Junto a ello, y considerando la Carbono Neutralidad enunciada en el título del proyecto, se solicita al titular señalar detalladamente el cálculo de las Emisiones de gases de efecto invernadero y de material particulado anual vinculadas a exportación de residuos producto de su operación.

Se solicita al titular señalar detalladamente el cálculo de las Emisiones de gases de efecto invernadero y de material particulado anual de sus procesos principales y adyacentes.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.9.16.1. Respuesta a observación

Respecto a la preocupación por el manejo y disposición de los residuos sólidos generados tanto en la fase de construcción, operación y cierre, se indica que el Proyecto en todas sus fases asegurará que tanto el manejo, transporte y disposición final de sus residuos se realizará de manera tal, que no se genere un riesgo a la salud de la población. Los residuos serán segregados acorde a su clasificación y tipo, es decir se separarán los residuos no peligrosos de los residuos peligrosos y se almacenarán en sitios de acopio independientes autorizados. Estos sitios cumplirán con las disposiciones de la normativa. Para su disposición final, se considera que éstos serán trasladados por un empresa externa autorizada para ejecutar esta actividad, y serán llevados a sitio de disposición final autorizado. El cumplimiento de esta acción se acreditará mediante los registros de salida, traslado y disposición en lugar autorizado, además se tendrá en las oficinas del Proyecto, copia de la Resolución Sanitaria de los sitios de disposición final.

La Ley N°20.920 conocida como Ley REP, establece un marco para la gestión de residuos, fomento al reciclaje, y delega la gestión a los productores de los residuos de ciertos productos, denominados productos prioritarios. Es decir, ciertos productos definidos como productos prioritarios, tales como los aceites y lubricantes, aparatos eléctricos, pilas, entre otros, implican una responsabilidad para sus productores e importadores, lo que se conoce como responsabilidad extendida del productor, consistente en la gestión de éstos una vez que lleguen al fin de su vida útil, para lo cual deberán cumplir con las metas de recolección y valorización definidas en la norma.

Ahora, si bien la Ley N°20.920 se enfoca principalmente en los productores de productos prioritarios, también tiene implicancias para los generadores de residuos, es decir, los consumidores, en términos de manejo adecuado, cumplimiento normativo, y contribución a la economía circular. En este sentido, el titular del proyecto será consumidor respecto de una serie de productos prioritarios, y por tanto estará afecto a una serie de obligaciones, para lo cual el proyecto contempla una gestión integral de los residuos en cuanto a la reducción, reutilización y/o reciclaje. Como parte de su proceso de construcción, operación y cierre, destinará esfuerzos que permitan disminuir los desechos generados en sus distintas fases y actividades, priorizándose la adquisición de insumos que permitan su reuso, sin embalajes, además promoverá programas de educación y sensibilización entre sus trabajadores para que disminuyan los residuos promoviendo el uso de materiales retornables y no desechables. Además, realizará una correcta clasificación de residuos, identificando aquellos que puedan

ser reutilizados en las mismas instalaciones, y en caso de ser factible, generar acuerdos con gestores autorizados para su comercialización.

No obstante, los residuos valorizables correspondientes a ceniza, yeso y concentrado de sal, el Titular ha indicado que éstos serán gestionados en el contexto de la Ley 20.920/2016 del Ministerio de Medio Ambiente, principalmente en lo que respecta a su objetivo fundamental “disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización”. En este sentido, el manejo de yeso, ceniza y concentrado de sal serán valorizados mediante el reciclaje, para lo cual se gestionará de manera previa con gestores autorizados e interesados en el manejo de éstos. En caso de que no sea factible manejarlos con gestores autorizados, se procederá a trasladarlos en sitios de disposición final autorizado, de acuerdo con la normativa vigente.

Respecto de los residuos generados: La gestión de los residuos en general, tanto para la fase de construcción, operación y cierre considera un manejo integral lo cual considera distintas etapas que van desde su recolección, clasificación, almacenamiento temporal, reutilización y/o reciclaje hasta su disposición final.

En base a lo observado, en relación a señalar con que empresas y qué lugares de sitios de disposición final, se utilizarán, se indica al observante que el titular no ha indicado un nombre en particular, sino indica que, los distintos residuos serán llevados por empresas externas de transporte que cuenten con sus autorizaciones sanitarias, conforme a lo dispuesto en la normativa vigente, siendo trasladados posteriormente hacia sitios de disposición final autorizados, para lo cual se exigirán las autorizaciones sectoriales pertinentes que permitan su disposición segura. El cumplimiento de esta acción se acreditará mediante los registros de salida, traslado y disposición en lugar autorizado, además se tendrá en las oficinas del Proyecto, copia de la Resolución Sanitaria de los sitios de disposición final.

Cabe señalar que, se privilegiará la contratación de empresas de transporte y sitios de disposición final que se encuentren cercanas al sector de emplazamiento del Proyecto y que cuenten con las respectivas autorizaciones sanitarias, siempre y cuando cumplan con la normativa ambiental vigente.

En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

Respecto a los residuos generados reciclables, y otros tópicos, a priori, no es factible entregar una tasa de reciclaje por tipo de residuos, considerando que en Punta Arenas actualmente la tasa de reciclaje es baja, alrededor del 7,5% respecto al promedio nacional que es del 13,9%2 debido en parte a la baja disponibilidad de recicladores base, por tanto, la oferta de gestores autorizados para realizar reciclaje y/o reutilización de residuos es acotada, no es factible determinar o comprometer un porcentaje de los residuos que se destinarán al reciclaje y/o reutilización, no obstante, y acorde a los principios de una economía circular y un desarrollo sostenible, se priorizará la gestión de los residuos ante su disposición final. Para lo cual se llevará un registro de los residuos generados, su forma de manejo y disposición final. Por último, cabe destacar que tanto la generación, así como la tasa de reutilización y/o reciclaje, y disposición final, serán declarados a través del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), tal como lo establece el D.S. N°1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente.

Respecto al lugar de disposición final, se trasladarán a sitios autorizados, para lo cual también se solicitarán las resoluciones sanitarias respectivas que autorizan el funcionamiento y disposición para el tipo de residuo. El cumplimiento de esta acción se acreditará mediante los registros de salida, traslado y disposición en lugar autorizado, además se tendrá en las oficinas del Proyecto, copia de la Resolución Sanitaria de los sitios de disposición final.

Respecto de cómo asegurará no sumar residuos provenientes sus procesos de instalación y operación al colapso actual del sistema regional de manejo de residuos de la región, se debe indicar que el titular señala que se priorizará la minimización de los residuos, y en la medida de lo posible y dependiendo de la disponibilidad de gestores autorizados, el reciclaje y/o reutilización de los residuos con el objetivo de evitar su disposición final. Los residuos que no sean factibles de gestionar con recicladores base, serán dispuestos en lugares autorizados y con resolución sanitaria vigente, asegurando de esta manera que disponen de la capacidad para su disposición final.

No obstante, los residuos valorizables correspondientes a ceniza, yeso y concentrado de sal, el Titular ha indicado que éstos serán gestionados en el contexto de la Ley 20.920/2016 del Ministerio de Medio Ambiente, principalmente en lo que respecta a su objetivo fundamental “disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de

valorización”. En este sentido, el manejo de yeso, ceniza y concentrado de sal serán valorizados mediante el reciclaje, para lo cual se gestionará de manera previa con gestores autorizados e interesados en el manejo de éstos. En caso de que no sea factible manejarlos con gestores autorizados, se procederá a trasladarlos en sitios de disposición final autorizado, de acuerdo con la normativa vigente.

Respecto a lo anterior, en cuanto al manejo de ceniza, sal, yeso, residuos peligrosos, excedentes de hormigón, lodos y residuos generados, se indica que estos serán trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria competente, asegurando que cada sitio cumpla con los requisitos específicos para el tipo de residuo que reciba de acuerdo con la normativa vigente. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

En relación a señalar con que empresas y qué lugares de sitios de disposición final, se utilizarán, se indica al observante que el titular no ha indicado un nombre en particular, sino indica que , los distintos residuos serán llevados por empresas externas de transporte que cuenten con sus autorizaciones sanitarias, conforme a lo dispuesto en la normativa vigente, siendo trasladados posteriormente hacia sitios de disposición final autorizados, para lo cual se exigirán las autorizaciones sectoriales pertinentes que permitan su disposición segura. El cumplimiento de esta acción se acreditará mediante los registros de salida, traslado y disposición en lugar autorizado, además se tendrá en las oficinas del Proyecto, copia de la Resolución Sanitaria de los sitios de disposición final

Cabe señalar que, se privilegiará la contratación de empresas de transporte y sitios de disposición final que se encuentren cercanas al sector de emplazamiento del Proyecto y que cuenten con las respectivas autorizaciones sanitarias, siempre y cuando cumplan con la normativa ambiental vigente.

En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

Respecto a detallar emisiones del proyecto de gases de efecto invernadero del proyecto y de material particulado, se indica que en la Adenda, el titular presentó un Inventario de GEI (Anexo VII-1; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII._Evaluacion_de_Impacto.rar) que incorpora las fuentes de emisión relevantes durante la fase de operación, incluyendo aquellas asociadas al manejo y transporte de residuos. Estas emisiones se suman a las demás fuentes de operación (calderas, equipos de proceso, transporte de insumos y productos), y fueron estimadas bajo metodologías consistentes con el programa Huella Chile (<https://huellachile.mma.gob.cl/>) y normas internacionales ISO 14064/14067.

En relación con el material particulado (MP10 y MP2,5), se informa que estas emisiones fueron incluidas en la modelación de calidad del aire presentada en el Anexo VII-4 d la Adenda (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII._Evaluacion_de_Impacto.rar), considerando las fuentes asociadas al manejo y transporte de residuos, tránsito de vehículos, movimientos de carga y operación de equipos. Los resultados indican que las concentraciones generadas se mantienen por debajo de los límites establecidos en las normas primarias de calidad ambiental (D.S. N°59/1998 del MINSEGPRES), sin generar excedencias ni efectos significativos en los receptores evaluados.

Respecto de la carbono neutralidad, se hace presente que ésta no implica ausencia de emisiones, sino un balance neto cero entre las emisiones generadas (incluidas las asociadas al transporte y disposición de residuos) y las capturas de CO₂ biogénico y directo del aire (DAC; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture) utilizadas como insumo en el proceso productivo.

Asimismo, si bien el proyecto tiene como objetivo alcanzar la carbono neutralidad, la verificación de este balance se realizará durante la operación mediante auditorías y certificaciones internacionales independientes [ISCC(<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], las cuales incluyen la trazabilidad de la cadena de valor y el carácter público de sus resultados.

En complementación a lo anterior, se indica que el titular, propuso en la Adenda Complementaria, el cambio de nombre del proyecto, lo cual se acoge y formaliza en el Informe Consolidado de Evaluación, en el cap. 15 del ICE, específicamente en el acápite 15.1, en el cual se indica que el nombre del proyecto será “Planta de Combustible sintéticos Cabo Negro”

15.1.9.17. Observación 9.17:

Sobre los Subproductos:

1 En el Capítulo 2 (nº2.3.7.2) el titular indica que uno de sus subproductos será la Sal, indicando una producción anual máxima de 5080 toneladas. El titular indica que el producto será utilizado por terceros para curtiembre, y/o combatir el hielo y escarcha en las rutas.

El uso de sales en rutas debe cumplir con criterios establecidos en el Manual de Carreteras, Volumen 7, sin embargo el titular no especifica las características de la sal que tendrá como subproducto, por lo que no puede asegurar que esta sea efectivamente útil para los fines establecidos.

Adicionalmente solo entrega cartas de manifestación de interés, lo que no asegura su entrega efectiva.

Por último, la Dirección de Vialidad utiliza 3000 toneladas anuales para las rutas, por lo que habría un excedente de 2.080 toneladas con ese fin.

Por último, el titular declara que la sal será almacenada en un galpón con capacidad de 500 toneladas.

Considerando estos antecedentes:

Se solicita al titular:

Indicar cuál será el destino final de la sal en caso de no establecer acuerdos de uso con las partes interesadas,

Indicar cómo se acopiaría el stock adicional de sal que no se utilice para carreteras y/o curtiembre, tomando en cuenta que las toneladas requeridas para ello son más bajas de lo que se producirá y más altas que la capacidad del galpón destinado para ello.

2 En el Capítulo 2 Determinación y Justificación del Área de Influencia, Anexo 1.G Plan de manejo de cenizas, Disposición final, se indica que habrá una producción 1800 ton/ anuales de cenizas y su destino declarado es la reutilización producción de hormigón o cemento y estabilización de lodos. En Anexo 1.G Plan de Manejo de Cenizas, se indica que “las Empresas Cementos Melón y Aguas Magallanes muestran interés en realizar pruebas con las cenizas para evaluar la factibilidad de reutilizarlas en la fabricación de cemento y en la estabilización de lodos, respectivamente”.

Se solicita al titular cuál será el destino final de la ceniza en caso de no establecer acuerdos de uso con las partes interesadas, sus formas de acopio y traslado.

3 En el Capítulo 2, se indica que se utilizará sal para combatir el hielo y escarcha en las rutas. La aplicación de sal sobre el concreto disminuye notablemente su vida útil, lo que implicaría una merma que los organismos encargados deberían asumir, incorporando el mayor costo que tendrá el financiar la reposición más periódica de las vías.

Este aspecto debe ser atendido por el municipio local, Serviu y Gore con sus Consejeros al tanto toda vez que verán con más celeridad los proyectos de manutención o reposición de las calles que reciban más sal.

Se estima que la vida útil disminuye entre un 30 a 50% con la aplicación regular de sal.

En ese marco, se solicita al titular detallar cuáles son las características de la sal que se produciría de demostrar que coinciden con los parámetros requeridos para ser utilizados con este propósito.

4. Se solicita al titular la huella de carbono del proceso de subproductos y cómo se considera mitigar para llegar a ser carbono neutral.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.9.17.1. Respuesta a observación:

1 En el Capítulo 2 (nº2.3.7.2) el titular indica que uno de sus subproductos será la Sal, indicando una producción anual máxima de 5080 toneladas. El titular indica que el producto será utilizado por terceros para curtiembre, y/o combatir el hielo y escarcha en las rutas.

El uso de sales en rutas debe cumplir con criterios establecidos en el Manual de Carreteras, Volumen 7, sin embargo el titular no especifica las características de la sal que tendrá como subproducto, por lo que no puede asegurar que esta sea efectivamente útil para los fines establecidos.

Adicionalmente solo entrega cartas de manifestación de interés, lo que no asegura su entrega efectiva.

Por último, la Dirección de Vialidad utiliza 3000 toneladas anuales para las rutas, por lo que habría un excedente de 2.080 toneladas con ese fin.

Por último, el titular declara que la sal será almacenada en un galpón con capacidad de 500 toneladas.

Considerando estos antecedentes:

Se solicita al titular:

1. Indicar cuál será el destino final de la sal en caso de no establecer acuerdos de uso con las partes interesadas,

2. Indicar cómo se acopiaría el stock adicional de sal que no se utilice para carreteras y/o curtiembre, tomando en cuenta que las toneladas requeridas para ello son más bajas de lo que se producirá y más altas que la capacidad del galpón destinado para ello.

En primer lugar y en base a la introducción de la observación, es importante señalar al observante, que en la Adenda del proyecto realizó unas rectificaciones consistentes en lo siguiente:

- En el EIA, el titular indicó que iba a generar un subproducto consistente en un concentrado de sal con una producción de 5080 t/año y que sería utilizado por terceros para curtiembre, y/o combatir el hielo y escarcha en las rutas
- En Adenda, el titular rectifica lo indicado en el EIA, y menciona que el concentrado de sal, será manejados como un residuo, por lo cual se privilegiará su valorización en primera instancia con gestores autorizados y en caso de no ser factible, serán trasladados a sitio de disposición final autorizado. Además, se actualiza la generación de concentrado de sal disminuyendo a 2.397 t/año, considerando en el escenario que proyecta una cantidad mayor de generación de dicho residuo. El cambio en la generación de sal se debe a que Adenda se ha desarrollado un balance de masa (Anexo I-6 de la Adenda) más preciso lo que ha permitido realizar una estimación más certera reduciendo la sobreestimación indicada en el Estudio de Impacto Ambiental.

Dicho lo anterior, en caso de no contar con gestores autorizados, la sal será trasladada a sitio de disposición final autorizado, por lo cual se gestionará su retiro y disposición en lugares que cuenten con resolución sanitaria para esta clase de residuos. En el caso de no contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

Indicar cómo se acopiaría el stock adicional de sal que no se utilice para carreteras y/o curtiembre, tomando en cuenta que las toneladas requeridas para ello son más bajas de lo que se producirá y más altas que la capacidad del galpón destinado para ello.

Dentro de las instalaciones de la planta de combustible, el concentrado de sal será acopiado temporalmente en una piscina de 177 m³ cuya capacidad de almacenamiento tendrá una autonomía de 30 días, por lo cual su retiro se realizará con una frecuencia mensual. La piscina será construida con materiales resistentes a la corrosión dado el ambiente salino al que se exponen. En particular, la piscina será construida con concreto con protección epóxica o geotextil para evitar filtraciones al suelo. Contará con cierre perimetral y señalética. Adicionalmente, contarán con un sistema de tapas que evitarán la dispersión de la sal por el viento. Dado que la sal se encuentra en estado húmedo, no serán necesarias las consideraciones para evitar que esta se humedezca. Para poder retirar la sal de las piscinas, estas contarán con sistemas de tornillos para su traslado desde las piscinas hacia los camiones especializados para el retiro.

2 En el Capítulo 2 Determinación y Justificación del Área de Influencia, Anexo 1.G Plan de manejo de cenizas, Disposición final, se indica que habrá una producción 1800 ton/ anuales de cenizas y su destino declarado es la reutilización producción de hormigón o cemento y estabilización de lodos. En Anexo 1.G Plan de Manejo de Cenizas, se indica que “las Empresas Cementos Melón y Aguas Magallanes muestran interés en realizar pruebas con las cenizas para evaluar la factibilidad de reutilizarlas en la fabricación de cemento y en la estabilización de lodos, respectivamente”.

Se solicita al titular cuál será el destino final de la ceniza en caso de no establecer acuerdos de uso con las partes interesadas, sus formas de acopio y traslado.

En base a la introducción de la observación, se le indica al observante que el titular en Adenda rectifica la siguiente información con respecto a las cenizas:

- En el EIA, el titular indicó que iba a generar un subproducto de Cenizas, con una producción de 1800 t/año y que sería reutilización producción de hormigón o cemento y estabilización de lodos.
- En Adenda, el titular rectifica lo indicado en el EIA, y menciona que las cenizas, será manejados como un residuo, por lo cual se privilegiará su valorización en primera instancia con gestores autorizados y en caso de no ser factible, serán trasladados a sitio de disposición final autorizado. Además, se actualiza la generación de cenizas aumentando su generación a 14.981 t/año, considerando en el escenario que proyecta una cantidad mayor de generación de dicho residuo. El cambio en la generación de cenizas se debe a que en la Anexo I-6 de la Adenda se entrega y desarrollada un balance de masa más preciso lo que ha permitido realizar una estimación más certera reduciendo la sobreestimación indicada en el Estudio de Impacto Ambiental.

En base a la observación, en relación a las formas de acopio, se indica que las cenizas serán almacenadas temporalmente en un silo de acero u otro material que asegure su hermeticidad para evitar dispersión de cenizas, ubicado dentro área del proyecto. Su capacidad será de 360 m3 de capacidad los cuales tendrán una autonomía de almacenaje de 7 días aproximadamente.

En relación a su traslado, se indica que debido a su granulometría fina, se privilegiará el transporte de las cenizas en camiones que permitan el aislamiento de la carga a las condiciones ambientales, siendo la opción optima un camión con silo semirremolque. En caso de no poder disponer de un camión semirremolque, las cenizas serán humectadas y transportadas en camiones tolvas encarpados para impedir la dispersión de las cenizas, conforme a lo señalado en los artículos 2 y 3 del D.S. N°75/1987 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

En este sentido, el camión de transporte será diferenciado según lo indicado a continuación:

- Camión con silo semirremolque: Este será usado en caso de que la ceniza no este humectada (seca). En este caso, se considera el uso de un estanque cerrado y hermético, fabricado comúnmente con aleación de acero al carbono según especificación de uso, resistente a la corrosión y con alta resistencia. Este tipo de estanques cuenta con boquillas de carga selladas que permiten una conexión cerrada con el silo, evitando liberación de ceniza al ambiente en el proceso de carga y evitando su dispersión. Además, el estanque de carga estará construido con una base cónica, la cual permite forzar la descarga del material a través de la tolva de descarga, y contará con válvulas y manómetros para el control y seguridad del estanque. A continuación se visualiza una imagen referencial del camión.

Figura I-4. Imagen referencial semirremolque Silo



- Camiones con carga cubierta: Este tipo de camiones será utilizado en caso de manejar una ceniza humectada. La ceniza podrá ser humectada de forma previa a su traslado con el objetivo de generar mayor cohesión de las partículas. Una vez cargada la ceniza, se instalará una cubierta de lona impermeable y resistente, tipo polipropileno, con refuerzos y sujeta mediante cuerdas o eslingas de amarre en los anclajes del camión, de forma tal que se impida la dispersión de polvos y cenizas al aire. A continuación, se visualiza una imagen referencial del camión.

Figura I-5. Imagen referencial camión con carga cubierta



Para asegurar y verificar la correcta aislación de la carga, se considera el pesaje de esta previo a la salida y/o antes de ingresar a sitios para su reutilización o deposición, con el fin de asegurar que la carga no sobrepase los límites establecido para el transporte de cargas, como también verificar que no ha sufrido ningún tipo de merma con las cenizas transportadas.

Por último, en caso de no establecer acuerdos de uso con las partes interesadas, se procederá a trasladarlos a sitios de disposición final autorizados, de acuerdo con la normativa vigente. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

3 En el Capítulo 2, se indica que se utilizará sal para combatir el hielo y escarcha en las rutas. La aplicación de sal sobre el concreto disminuye notablemente su vida útil, lo que implicaría una merma que los organismos encargados deberían asumir, incorporando el mayor costo que tendrá el financiar la reposición más periódica de las vías.

Este aspecto debe ser atendido por el municipio local, Serviu y Gore con sus Consejeros al tanto toda vez que verán con más celeridad los proyectos de manutención o reposición de las calles que reciban más sal.

Se estima que la vida útil disminuye entre un 30 a 50% con la aplicación regular de sal.

En ese marco, se solicita al titular detallar cuáles son las características de la sal que se produciría de demostrar que coinciden con los parámetros requeridos para ser utilizados con este propósito.

En primer lugar, es importante señalar al observante, que en la Adenda del proyecto, el titular realizó unas rectificaciones consistentes en lo siguiente:

- En el EIA, el titular indicó que iba a generar un subproducto consistente en un concentrado de sal con una producción de 5080 t/año y que sería utilizado por terceros para curtiembre, y/o combatir el hielo y escarcha en las rutas
- En Adenda, el titular rectifica lo indicado en el EIA, y menciona que el concentrado de sal, será manejados como un residuo, por lo cual se privilegiará su valorización en primera instancia con gestores autorizados y en caso de no ser factible, serán trasladados a sitio de disposición final autorizado. Además, se actualiza la generación de concentrado de sal disminuyendo a 2.397 t/año, considerando en el escenario que proyecta una cantidad mayor de generación de dicho residuo. El cambio en la generación de sal se debe a que Adenda se ha desarrollado un balance de masa (Anexo I-6 de la Adenda) más preciso lo que ha permitido realizar una estimación más certera reduciendo la sobreestimación indicada en el Estudio de Impacto Ambiental.

Dicho lo anterior, en caso de no contar con gestores autorizados, la sal será trasladada a sitio de disposición final autorizado, por lo cual se gestionará su retiro y disposición en lugares que cuenten con resolución sanitaria para esta clase de residuos. En el caso de no contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

Por otra parte, se indica que el concentrado de sal generada corresponderá a un sólido que contendrá un 20% de humedad y que para demostrar que el concentrado de sal coincide con los parámetros requeridos para ser utilizados para combatir el hielo y escarcha en las rutas, el titular se compromete a realizarán pruebas fisicoquímicas semestrales una vez que entre en funcionamiento la Planta, así podrá garantizar que el concentrado de sal es apta para su uso en

caminos o algún otro uso, incluyendo las coordinaciones previas con actores locales como la Municipalidad o algún gestor autorizado para su correcto uso.

4. Se solicita al titular la huella de carbono del proceso de subproductos y cómo se considera mitigar para llegar a ser carbono neutral.

Se le aclara al observante, que en Adenda (pag.17) el titular rectificó lo indicado en el EIA, asociado a subproductor, es decir, indicó lo siguiente: “Se modifica la gestión de subproductos correspondientes al yeso, ceniza y concentrado de sal indicados en el EIA, los cuales serán gestionados en el contexto de la Ley 20.920/2016 del Ministerio de Medio Ambiente. En este sentido, los subproductos serán manejados como un residuo, por lo cual se privilegiará su valorización en primera instancia con gestores autorizados y en caso de no ser factible, serán trasladados a sitio de disposición final autorizado.”

No obstante, Cabe precisar que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental no exige calcular la huella de carbono específica de cada producto o subproducto; dicha desagregación corresponde a la fase de operación, bajo esquemas de certificación internacional [ISCC(<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], En este caso, los subproductos del proceso corresponden principalmente a oxígeno generado en la electrólisis, que es liberado a la atmosfera y calor residual proveniente de las reacciones de síntesis química, los cuales no constituyen productos comerciales principales, pero pueden ser aprovechados internamente o contabilizados en la trazabilidad del sistema productivo durante la certificación.

La carbono neutralidad del Proyecto se entiende al punto de salida de planta, es decir, en los productos finales (e-Metanol, e-Gasolina y e-GL). Esta condición no significa ausencia de emisiones, sino un balance neto entre las emisiones generadas en el proceso y el CO₂ capturado como insumo, ya sea de fuentes biogénicas o mediante captura directa del aire (DAC; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture), junto con el uso exclusivo de energía proveniente de fuentes renovables. De esta manera, se evita la incorporación de carbono fósil adicional al ciclo global. La verificación de esta condición se realizará en operación mediante certificaciones internacionales independientes, que asegurarán su validación pública.

15.1.9.18. Observación 9.18:

Sobre el Material Particulado:

1 Sobre el proyecto, se observa respecto al material particulado, atender no sólo en el sitio de obra; puesto que el traslado de las enormes cantidades de cemento u hormigón requeridas para las fundaciones requerirá de traslados en camiones de gran tonelaje desde las plantas situadas en el nuevo radio urbano de Punta Arenas hasta su destino lo que tendrá como consecuencias:

Atender al desgaste y valorizar la vida útil de los caminos de desplazamiento. Al traslado en sí; si será cerrado, cuáles materiales aparte del concreto se trasladarán: grava, estabilizado arena etc.

Canchas de acopio de los materiales particulados in situ. (¿Serán cerradas o abiertas?, ¿cuál será su dimensión?,

¿cómo se dispersarán considerando la modelación de componentes y velocidad de vientos?, etc.)

El horario específico de traslado de camiones y confrontarlo con tráfico de la ruta (horas peak de traslados al aeropuerto, etc.)

¿Cómo el material particulado no afecta a la degradación del suelo y/o desertificación de este?

¿Cómo el material particulado no afecta a la conducción vehicular en la ruta 9 los días de viento?

Se solicita al titular detallar estos aspectos y proponer medidas de mitigación asociadas.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.9.18.1. Respuesta a observación:

1 Sobre el proyecto, se observa respecto al material particulado, atender no sólo en el sitio de obra; puesto que el traslado de las enormes cantidades de cemento u hormigón requeridas para las fundaciones requerirá de traslados en camiones de gran tonelaje desde las plantas situadas en el nuevo radio urbano de Punta Arenas hasta su destino lo que tendrá como consecuencias:

Atender al desgaste y valorizar la vida útil de los caminos de desplazamiento. Al traslado en sí; si será cerrado, cuáles materiales aparte del concreto se trasladarán: grava, estabilizado arena etc.

En relación al transporte, se aclara que los materiales que serán trasladados en camiones incluyen los siguientes insumos: agua potable, agua industrial, combustible, alimentación, material de excavación y de escarpe, material de relleno de arena y grava, cemento, acero, sustancias químicas, equipos (incluyendo sobredimensionados y sobrepeso) y residuos. Todos estos insumos y sus orígenes y destinos y el tipo de camión que se utiliza para cada elemento se pueden visualizarse en el Anexo VI-4 de Adenda complementaria (Inventario de emisiones actualizado del Proyecto).

Por otra parte, se indica que algunas medidas sobre el transporte del proyecto y que serán implementadas durante todas las fases del Proyecto son las siguientes:

- Los camiones utilizados contarán con las mantenciones recomendadas por el fabricante y con su revisión técnica al día; se prohibirá la circulación de cualquier vehículo que arroje humo visible a través del tubo de escape.
- Sólo se utilizará maquinaria en buen estado, la que tendrá sus mantenciones correspondientes al día.
- Los vehículos utilizados en el transporte de material propenso a generar emisión de material particulado y aquel que pudiera significar derrames en el camino, circularán cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas u otro sistema que impida la dispersión de polvo a la atmósfera.
- En los tramos internos no pavimentados del Proyecto que serán utilizados por las actividades de tránsito vehicular, en este caso en específico durante la fase de construcción y cierre, se aplicará humectación para evitar levantamiento de polvo.

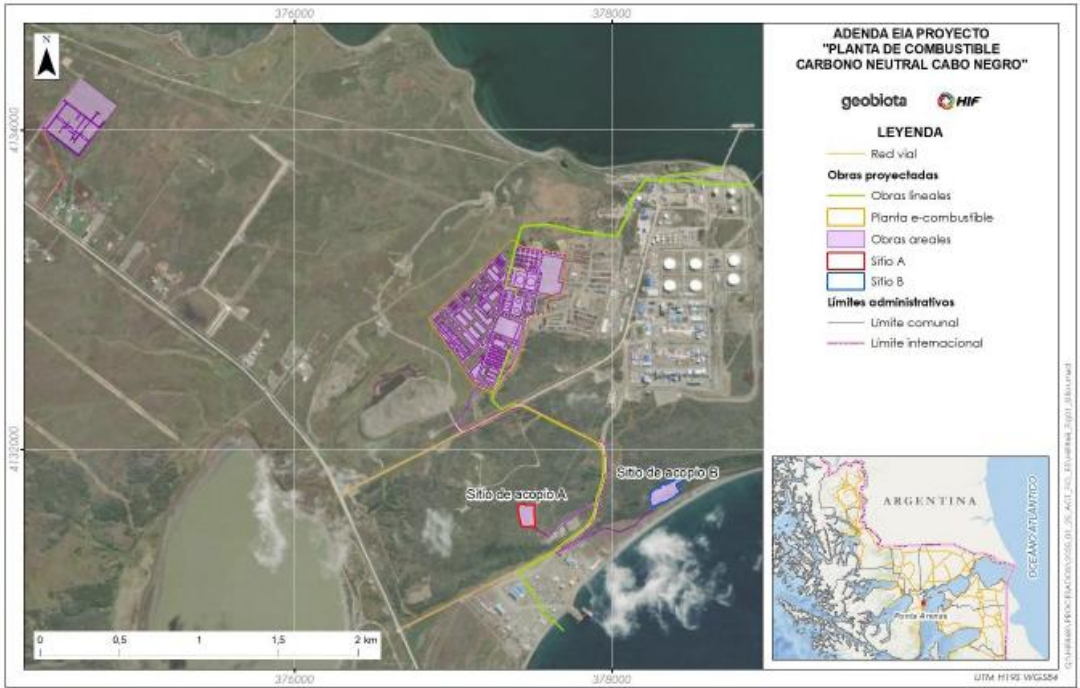
Por otro lado, es importante señalar que la infraestructura vial relevante para el proyecto está descrita en la Actualización del Estudio Vial (Anexo VII-1 de la adenda complementaria), el cual incluye un análisis detallado de los tramos de las vías comprendidas en la ruta de transporte. Este análisis considera las intersecciones y elementos significativos que permiten caracterizar los distintos modos de transporte, así como las condiciones de la carpeta de rodado de los tramos e intersecciones dentro del área de influencia vial. En dicho estudio se concluye que todos los tramos utilizados para el transporte de carga especial presentan una buena condición de la carpeta de la ruta 9.

Canchas de acopio de los materiales particulados in situ. (¿Serán cerradas o abiertas?, ¿cuál será su dimensión?,

Para las canchas de acopio en la planta de hormigón durante la fase de construcción, el acopio del material estará cercado para evitar la dispersión del material por viento y el traslado se realiza con un cargador frontal hasta una batea de recepción, seguido por una cinta transportadora encapsulada hasta la tolva de áridos.

La superficie estimada para acopio de gravas es de 595 m² y para arenas es de 490 m². En cuanto a los excedentes de escarpe, se habilitarán dos sitios de acopio en el complejo industrial Cabo Negro (Sitio A: 1,3 ha; Sitio B: 1,88 ha) para almacenar el material de los primeros 40 cm de suelo, que se usará según el Plan de Intervención de cubierta vegetal (PICV). Estos sitios fueron caracterizados ambientalmente y están detallados en el Anexo V-2 de la adenda. La ubicación se muestra en la figura siguiente.

Figura I-7. ubicación sitios de acopio material de escarpe



Fuente: Elaboración propia, Geobiota 2025

¿cómo se dispersarán considerando la modelación de componentes y velocidad de vientos?, etc.)

En los sitios de acopios y para proteger el material frente a la posible erosión causada por precipitaciones y vientos, se dispondrá de oeste a este en taludes moderados, con una relación de 1:2 entre la longitud basal y la altura. Esto reducirá la superficie expuesta a los vientos. Al descargar el material en los sitios de acopio, se evitará su compactación para favorecer la infiltración de agua y promover el desarrollo de la cubierta durante el periodo de almacenamiento.

En relación a la emisiones atmosféricas que generará el proyecto, por estas actividades, se indica que, tal como se puede analizar en los resultados actualizados (adjunto en el Anexo VI-4 y Anexo VI-5 de la Adenda complementaria, correspondiente al inventario y modelación de emisiones respectivamente), las emisiones son de baja magnitud y no superan los umbrales establecidos en las normativas de calidad primaria asociadas, además la condición de línea de base medida en estaciones cercanas, no proyectan una situación de latencia o saturación, por tanto el Proyecto tampoco aumenta el riesgo preexistente. Dado lo anterior, no se prevé un efecto en la salud de la población por los flujos vehiculares asociados.

El horario específico de traslado de camiones y confrontarlo con tráfico de la ruta (horas peak de traslados al aeropuerto, etc.)

En relación con los viajes, se indica que su traslado se realizará principalmente en horario diurno (durante el día). Para evaluar el efecto de los flujos de transporte inducidos por el Proyecto, se actualizó el estudio vial el cual se adjunta en el Anexo VII-7 de la Adenda complementaria (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VII_ECC_EIA.zip). El estudio contempló determinar la condición basal (situación actual) con la medición de flujos realizados durante 24 horas y proyectar la situación futura a la cual se le adicionan los flujos del Proyecto. Según los resultados del estudio, se concluye que el flujo de tránsito generado por el proyecto en la fase de construcción no produce cambios significativos en los indicadores de tránsito evaluados. Las variaciones observadas son mínimas y no representan afectaciones importantes en los tiempos de desplazamiento de las personas.

¿Cómo el material particulado no afecta a la degradación del suelo y/o desertificación de este?

En Anexo VI-5 de la adenda complementaria se presenta la actualización de la modelación de emisiones, en la cual respecto al análisis del material particulado, se concluyó para todas las fases del proyecto, en ningún caso se sobrepasa los umbrales de las normas de calidad del aire evaluadas. Con los resultados obtenidos es posible indicar que el área de influencia del Proyecto presenta un alcance geográfico acotado toda vez que, al alejarse de las obras del proyecto y las respectivas rutas utilizadas, la magnitud de sus aportes decae rápidamente a valores no significativos.

En base a cómo afecta el material particulado al suelo, debido a las actividades de escarpe, acopio de materiales, transporte, entre otros, se indica que, a partir de las modelaciones, se evaluó los niveles de material particulado, específicamente el material particulado sedimentable, sobre los recursos naturales, ya que este es capaz de sedimentar y presenta un

potencial impacto sobre el suelo. De la evaluación se concluyó que no sobrepasan los umbrales de las normas de calidad utilizada internacionalmente, ya que no existen normas a nivel nacional. Por lo tanto, no existe susceptibilidad de afectación sobre los procesos de degradación, erosión o desertificación del suelo en el área de Influencia del Proyecto.

¿Cómo el material particulado no afecta a la conducción vehicular en la ruta 9 los días de viento?

Se solicita al titular detallar estos aspectos y proponer medidas de mitigación asociadas.

En la adenda complementaria se realizó la actualización de la modelación de emisiones (Anexo VI-5 de la Adenda complementaria, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/77a_VI_ECC.zip) en la cual respecto al análisis del material particulado (MP 2,5, MP10 y MPS), se concluyó para todas las fases del proyecto, que considerando la línea de base medida y los aportes de otros proyectos, se observa que en ningún caso se sobrepasa los umbrales de las normas de calidad del aire evaluadas.

Con los resultados obtenidos es posible indicar que el área de influencia del Proyecto presenta un alcance geográfico acotado toda vez que, al alejarse de las obras del proyecto y las respectivas rutas utilizadas, la magnitud de sus aportes decae rápidamente a valores no significativos. Considerando lo anterior, se puede determinar que la conducción vehicular en la ruta 9 no se verá afectada por las emisiones de material particulado generadas por el Proyecto.

En base a las evaluaciones realizadas, se concluye que no son necesarias proponer medidas de mitigación en base al reglamento del SEIA, pero si el titular incluye medidas de control para disminuir emisiones atmosféricas.

15.1.10. Observante 10: Elisa Amanda Giustinianovich Campos

15.1.10.1. Observación 10.1:

Sobre el compromiso de “carbono neutralidad”:

Respecto a la afirmación que compromete “carbono neutralidad” de la planta, se solicita al titular evidenciar el análisis de ciclo de vida completo, considerando la huella de carbono asociada al transporte de combustible por medios marítimos y terrestres, de las materias primas que se van a importar (biomasa, CO2 criogenizado), de las emisiones generadas y finalmente la captura de CO2 que el proyecto busca neutralizar. No queda claro de qué manera se consigue un proceso carbono neutral que considera tantos traslados de materias primas y productos.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.10.1.1. Respuesta a observación:

De acuerdo con lo señalado por el titular, la carbono neutralidad no implica que el proyecto no genere emisiones, sino que se logre un balance neto igual a cero entre las emisiones liberadas y el CO₂ capturado como insumo del proceso. En este caso, la condición de neutralidad se entiende al punto de salida de la planta, donde los productos finales (e-Metanol, e-Gasolina y e-GL) incorporan en su producción el uso de energía proveniente de fuentes renovables para la electrólisis del agua —que permite generar hidrógeno denominado verde— y la utilización de CO₂ de origen biogénico o capturado directamente del aire (DAC ; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture).

Esto significa que, aunque en su combustión final los e-combustibles liberan CO₂, ese carbono corresponde al mismo que fue retirado previamente de la atmósfera para su producción, evitando la incorporación de carbono fósil adicional al sistema global. En consecuencia, se trata de un ciclo cerrado en el que las emisiones asociadas al uso del producto no incrementan el stock de carbono atmosférico, a diferencia de lo que ocurre con los combustibles fósiles convencionales.

En el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, los impactos directos del proyecto fueron evaluados mediante un Inventario de GEI, Anexo VII-1 (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII_Evaluacion_de_Impacto.rar), que cuantifica en toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e) las emisiones generadas en cada fase. El análisis de ciclo de vida completo (incluyendo transporte internacional de insumos y productos) no forma parte de las exigencias de la normativa ambiental vigente, sino que corresponde a sistemas de certificación internacional que verifican la carbono neutralidad en la fase de operación.

Para ello, el proyecto se someterá a auditorías y certificaciones internacionales, tales como ISCC (<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), y CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>), que exigen trazabilidad de la cadena de valor, verificación anual

de emisiones y capturas y publicación pública de resultados. Estos esquemas consideran un enfoque de ciclo de vida y aseguran que la denominación de carbono neutralidad de los productos sea validada bajo estándares reconocidos por los principales mercados.

15.1.10.2. Observación 10.2:

Sobre la disposición de aguas grises: Se indica que serán vertidas en “canchas de infiltracion” de las aguas grises de campamentos luego de pasar por tratamiento con lodos activos. Señalar bajo que norma o que calidad de agua tratada será infiltrada, NO queda claro que tipo de tratamiento tendrán las aguas servidas, que según indica el proyecto se tiraran en mismo lugar donde habitan los trabajadores, preocupa el riesgo de emanación de olores molestos, la propagación de patógenos y problemas sanitarios asociados.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.10.2.1. Respuesta de observación 10.2:

En primer lugar es importe indicar que el Proyecto, tal como es presentado en la Adenda, considera la reutilización de las aguas servidas tratadas como agua industrial, para lo cual se considera la separación de estas en aguas grises (correspondientes a aguas servidas domésticas residuales provenientes de las tinas de baño, duchas, lavaderos, lavatorios y otros artefactos sanitarios, excluyendo las aguas negras, es decir, que no contengan excretas⁶) y de las aguas negras (aguas residuales que contienen excretas).

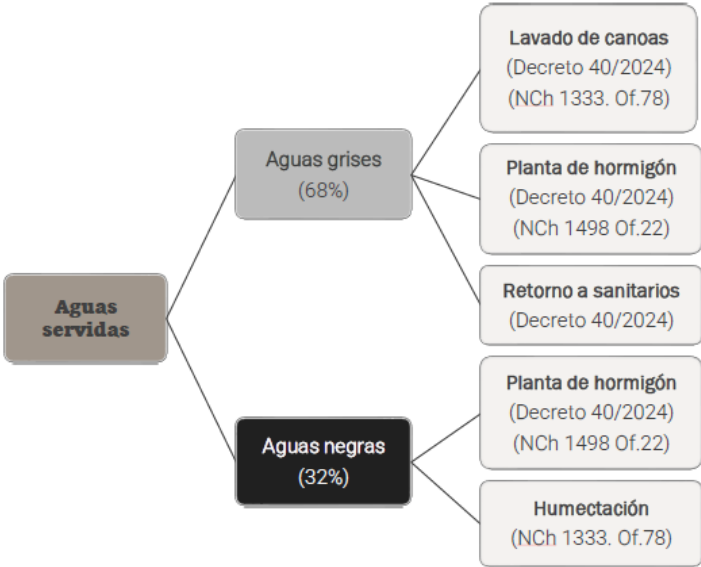
Las aguas grises serán reutilizadas en los artefactos sanitarios para lo cual se considera previamente un sistema de tratamiento que asegure su calidad físico-química. Esta reutilización, permitirá disminuir el abastecimiento de agua necesaria para los trabajadores, toda vez que el agua servida generada, será recirculada para su reutilización.

El excedente de aguas grises que no es retornado a los artefactos sanitarios se utilizará para la planta de hormigón y sistema de lavado de canoas de camiones mixer.

Por otra parte, las aguas negras provenientes de los servicios sanitarios (inodoros), serán tratadas en un sistema de tratamiento denominado reactor biológico con membranas (MBR) cuyo caudal de efluente tratado será reutilizado en la planta de hormigón y en humectación de caminos de acceso y/o frentes de trabajo en caso de que las condiciones climáticas lo permitan.

Mayor detalle del sistema, en el Anexo III-1 de esta Adenda, se adjunta los contenidos técnicos y ambientales del permiso ambiental sectorial mixto PAS 138 (Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza). No ende, no se infiltrará aguas servidas como disposición permanente.

En el siguiente diagrama, se visualiza el sistema de tratamiento de las aguas servidas generadas tanto en la instalación de faenas como en el campamento y su sistema de tratamiento respectivo y los distintos puntos de reutilización de las aguas tratadas. Por otra parte, en la figura a continuación se presenta el balance general, considerando el escenario de mayor generación de aguas servidas.



15.1.10.3. Observación 10.3:

⁶ Definición según letra a), del artículo 8, Decreto N°40 de mayo 2024 del Ministerio de Salud, Reglamento sobre condiciones sanitarias básicas para la reutilización de aguas grises.

3. Sobre los Residuos:

- Como se hará cargo de los residuos considerando que el vertedero municipal de Punta Arenas ya está colapsado, con un precario manejo de residuos de la comuna. Como aportara a mejorar o al menos no empeorar la situación con la instalación del proyecto.
- se mencionan que la mayoría de los residuos generados serán almacenados en tolvas, se solicita indicar el destino final de las tolvas de almacenamiento de residuos (solidos domiciliarios, solidos industriales peligrosos, residuos de construcción y peligrosos). Ni siquiera en la descripción de la fase de cierre, se menciona el destino de las tolvas de residuos. Se solicita especificar destino final y bajo que normativa se procederá.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.10.3.1. Respuesta de observación 10.3:

Respecto a como el titular se hará cargo de los residuos, se señala que se priorizará la minimización de los residuos, y en la medida de lo posible y dependiendo de la disponibilidad de gestores autorizados, el reciclaje y/o reutilización de los residuos con el objetivo de evitar su disposición final. Los residuos que no sean factibles de gestionar con recicladores base, serán dispuestos en lugares autorizados y con resolución sanitaria vigente, asegurando de esta manera que disponen de la capacidad para su disposición final.

No obstante, los residuos valorizables correspondientes a ceniza, yeso y concentrado de sal, el Titular ha indicado que éstos serán gestionados en el contexto de la Ley 20.920/2016 del Ministerio de Medio Ambiente, principalmente en lo que respecta a su objetivo fundamental “disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización”. En este sentido, el manejo de yeso, ceniza y concentrado de sal serán valorizados mediante el reciclaje, para lo cual se gestionará de manera previa con gestores autorizados e interesados en el manejo de éstos. En caso de que no sea factible manejarlos con gestores autorizados, se procederá a trasladarlos en sitios de disposición final autorizado, de acuerdo con la normativa vigente.

Respecto a lo anterior, en cuanto al manejo de ceniza, sal, yeso, residuos peligrosos, excedentes de hormigón, lodos y residuos generados, se indica que estos serán trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria competente, asegurando que cada sitio cumpla con los requisitos específicos para el tipo de residuo que reciba de acuerdo con la normativa vigente. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

Respecto a la preocupación relacionada con el manejo de las tolvas de almacenamiento de residuos en las distintas etapas del proyecto, se indica al observante que las tolvas de almacenamiento, una vez que ya no sean utilizadas, serán trasladadas a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria competente, asegurando que cada sitio cumpla con los requisitos específicos para el tipo de residuo que reciba de acuerdo con la normativa vigente. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

15.1.10.4. Observación 10.4:

4. Sobre la incineración de biomasa, no solo genera CO2, sino gases generados como dioxinas y furanos. ¿Por qué no está considerado esto como un impacto a la calidad del aire? Indicar bajo qué condiciones y norma ambiental se realizará la incineración declarada.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.10.4.1. Respuesta a observación:

En la Adenda complementaria del proyecto se actualiza el Informe de Inventario de Estimación de Emisiones Atmosféricas, adjuntado en el Anexo VI-4 (link:

https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/77a_VI_ECC.zip). En este informe, se presentan las emisiones de la chimenea de quema de biomasa para la fase de Operación del Proyecto. Esta chimenea emite Material Particulado Sedimentable (MPS), Material Particulado de 10 µg (MP10), Material Particulado de 2.5 µg (MP2.5), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx), monóxido de carbono (CO) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs). Este detalle se encuentra en las Tablas 4-83 y 4-84 del Anexo VII-1. Cabe destacar que el dióxido de carbono (CO2) producido será almacenado (no liberado a la atmósfera) para ser parte esencial del proceso de producción de e-metanol de la Planta.

Sumado a lo anterior, en la Adenda Complementaria se adjunta en el Anexo VI-5 -Informe de Modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos, donde se modeló la peor condición de emisión de la chimenea, correspondiente al año 4 de la fase de Operación, el cual incluye las emisiones de los elementos mencionados, por lo que el impacto de dichas emisiones si fue considerado en la modelación de la calidad del aire. De los resultados, se concluye que no habrá un impacto significativo por las emisiones de gases y material particulado.

Por otra parte, en relación a contaminantes como dioxinas y furanos, se indica que la formación de estos contaminantes requiere la presencia simultánea de cloro, carbono y un rango de temperaturas de combustión entre 250°C y 450°C, condiciones que pueden darse en procesos de combustión ineficientes. En este caso, el Proyecto considera una serie de medidas de control integradas en el diseño y operación del sistema de combustión para que no se generen estos contaminantes y se emitan al aire, dentro de las cuales se considera:

- El primer paso para prevenir la generación y emisión de dioxinas consistirá en asegurar que la bio-masa forestal utilizada esté libre de contaminantes y con un contenido de cloro a niveles traza. Esto se logra mediante la verificación de la composición química de la biomasa, asegurando que proviene de fuentes limpias, sin tratamientos químicos ni contaminantes externos. Como se ha indicado en la Adenda la Biomasa forestal utilizada provendrá de fuentes autorizadas y corresponde a biomasa no tratada.
- Una segunda acción se basará en la aplicación de medidas operacionales orientadas a mantener condiciones de combustión estables y eficientes, que minimicen las condiciones favorables para la formación de dioxinas. Estas medidas incluyen:
 - a) Mantener temperaturas de combustión: la temperatura de diseño es de los 500°C fuera del rango crítico de formación de PCDD/PCDF (250°C y 450°C).
 - b) Asegurar un tiempo de residencia a alta temperatura para la descomposición completa de compuestos orgánicos. Algunos fabricantes recomiendan al menos 2 segundos a altas temperaturas
 - c) Generar y mantener un régimen de turbulencia adecuado, que favorezca una mezcla eficiente del combustible y el aire.
 - d) Asegurar la combustión completa de las cenizas volantes, promoviendo la oxidación total del carbono residual a CO₂, y evitando así la formación de partículas carbonosas no quemadas que podrían actuar como precursoras en la generación de compuestos tóxicos.
 - e) Operar con un exceso de aire controlado, evitando tanto combustión incompleta como enfriamiento excesivo.
 - f) Aplicar un enfriamiento rápido de los gases de combustión en el tramo posterior a la cámara, llevándolos rápidamente a un rango seguro de 150°C a 200°C, minimizando el tiempo de permanencia en el rango de formación de dioxinas.

Evitar los peaks de monóxido de carbono indicador de combustión incompleta.

- Como tercera acción, se contempla que el Filtro de Mangas, esté equipado con dispositivo integrado para la eliminación de Polvo, óxidos de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NOX), que corresponde a un cartucho de filtro compuesto de alta temperatura, el cual representa una tecnología avanzada que combina la desnitrificación y la filtración de partículas a alta temperatura. Su componente central es un cartucho catalítico cerámico compuesto de alta temperatura, instalado directamente en la placa de orificios del Filtro de Mangas. Este cartucho integra un catalizador de desnitrificación en su interior.

15.1.10.5. Observación 10.5:

5. Sobre el transporte:

- Respecto al transporte de cargas sobredimensionadas, desconozco si existe experiencia previa, cómo se manejará la ruta en casos de emergencias (incendios, paso de ambulancias) en caso que coincida con el paso de carga sobredimensionada, cual será el tiempo de traslado y bloqueo de rutas, con que frecuencia y durante cuanto tiempo, por favor explicar.

- También se menciona que se trasladaría oxígeno líquido producido, esto presenta un nivel de peligrosidad al ser una molécula comburente y altamente explosiva si llega a tomar contacto con un compuesto orgánico. Se solicita mayor información respecto a los mecanismos de manejo y prevención.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.10.5.1. Respuesta a observación:

Respecto al transporte de cargas sobredimensionadas, desconozco si existe experiencia previa, cómo se manejará la ruta en casos de emergencias (incendios, paso de ambulancias) en caso que coincida con el paso de carga sobredimensionada, cual será el tiempo de traslado y bloqueo de rutas, con que frecuencia y durante cuanto tiempo, por favor explicar.

De acuerdo con lo consulta respecto a la experiencia previa en traslado de carga especial por rutas públicas, se hace presente que la empresa (HIF Chile 1 SpA) realizó el transporte de componentes con sobredimensión y sobrepeso, cuando implementó la Planta piloto (Proyecto Piloto de Descarbonización y Producción de Combustibles Carbono Neutral) aprobada mediante Resolución de Calificación Ambiental (RCA) Resolución Exenta N°58 de 2021 del Servicio de Evaluación Ambiental de la región de Magallanes y la Antártica Chilena. Es importante señalar a la comunidad que, el trasporte de carga especial (sobrepeso y/o sobredimensión) se debe realizar de acuerdo con lo que establece la normativa sectorial aplicable, por lo cual de manera previa se solicitará el permiso (“Autorización para que vehículos con sobrepeso y/o sobredimensión que circulen por un camino público”) que permite la circulación por caminos públicos de carga que sobrepasen los límites de peso y dimensión de camiones de acuerdo con el Manual de Autorizaciones para Transportes Especiales, versión 2023, de la Dirección de Vialidad (Resolución Exenta N°2503 de 21 de septiembre de 2023), o el que lo actualice.

Por otra parte, y de acuerdo con el manual antes individualizado, el traslado deberá ejecutarse acompañada por vehículos de asistencia y apoyo a la circulación (vehículos escoltas), manteniendo las condiciones de seguridad durante el traslado. Los vehículos de escolta monitorearán constantemente el flujo de la carretera y ante la presencia de algún vehículo de emergencia, como la presencia de bomberos y/o ambulancias o algún otro vehículo de emergencia, deberá solicitar reducción de la velocidad y aviso al vehículo de transporte de carga desplazarse hacia el costado para permitir su paso. Complementariamente, y de acuerdo con el manual y las condiciones de traslados, también se deberá considerar la presencia de Carabineros, quienes serán los que regulen el transporte en la Ruta 9.

Para evaluar los tiempos asociados a este tipo de transporte, se utilizó el software AIMSUN, el cual realiza una simulación de tráfico que modela el comportamiento del tránsito vehicular y peatonal en áreas urbanas, utilizado en planificación y estudios de impacto vial. Permite analizar los tiempos de viaje de los grupos humanos que interactúan dentro del área de estudio vial de un Proyecto como resultado de la circulación de la carga especial, proporcionando indicadores clave para cuantificar sus efectos en el tráfico.

Los resultados de la señalada modelación indican que los tiempos de desplazamiento nocturno son más favorables que los diurnos. Para los vehículos que circulan en el mismo sentido del convoy (sur a norte), el tiempo de viaje en horario diurno alcanza los 36 minutos, en comparación con los 16,16 minutos en la situación base para el mismo tramo. En horario nocturno, correspondiente al escenario con mitigación, el tiempo de viaje se reduce a 26,20 minutos, frente a los 15,52 minutos de la situación base en horario nocturno. Los vehículos que circulan en sentido contrario (norte a sur) también se ven afectados debido a cortes de vía y uso compartido de pistas. Sin embargo, la variación es menor en comparación con los usuarios que circulan detrás del convoy. En este caso, el tiempo de viaje con proyecto es de 23,12 minutos en horario diurno, frente a los 14,93 minutos en la situación base, y de 17,73 minutos en horario nocturno, en comparación con los 14,95 minutos en la situación base. (Ver Anexo VII-3, “Actualización Estudio de Impacto Vial”).

Debido a estas actualizaciones y con base en un análisis técnico detallado, el impacto significativo originalmente indicado en el EIA como “MHDG-02: Modificación en los tiempos de desplazamiento en la ruta 9 Norte”, ha sido ajustado en la Adenda a “MHDG-02: Aumento en los tiempos de desplazamiento para los usuarios de la Ruta 9 Norte”. reflejando con mayor precisión el alcance del efecto identificado. Este cambio se fundamenta en los resultados del Anexo VII-3: Actualización Estudio Vial, que establece la mejor opción para la circulación del convoy mediante transporte nocturno, dado que durante este horario se registra el flujo vehicular más bajo, representando aproximadamente el 25% del tránsito diurno. En función a lo anterior, en el Anexo VIII-1 la actualización del Plan de Medidas de Mitigación,

Reparación y Compensación, de la adenda complementaria, se consideran las siguientes medidas:

- MM01-MHDG-02: Transporte nocturno de cargas sobredimensionadas y de sobrepeso, considerando como parte esencial de esta que el horario óptimo para la ejecución del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso que permite mitigar el impacto es entre las 23.00 hrs y las 05.00 hrs.
- MM02-MHDG-02: Plan de difusión, como una herramienta informativa para difundir información a los distintos usuarios de la Ruta 9 norte, sobre las fechas y horarios en las que se realizará el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso entre el Puerto Mardones y Cabo Negro.
- MM03-MHDG-02: Plan de Comunicación, que será implementada a través de la coordinación y ejecución de una serie de reuniones semanales informativas con los vecinos de los grupos humanos del sector norte de la ciudad, los cuales comprenden a las localidades que poseen organizaciones sociales territoriales o funcionales, específicamente: Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno, Chabunco, Calafate y Cabo Negro, como así también con distintos actores y organizaciones sociales y gremiales de la comuna de Punta Arenas.
- MM04-MHDG-02: Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas, con el objetivo de recibir, gestionar y resolver todas las eventuales dudas, reclamos y/o sugerencias de la comunidad respecto de la actividad de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso a ejecutarse durante la fase de construcción del Proyecto, a través de la adopción de acciones preventivas y/o correctivas durante el transporte de carga sobredimensionada en esta fase.
- MM05-MHDG-02: Plan de gestión vial, que tiene por objetivo implementar acciones tendientes a mitigar los efectos en los tiempos de desplazamientos sobre las condiciones operacionales de la Ruta 9 y potenciar la seguridad vial de la población usuaria de esta ruta.

También se menciona que se trasladaría oxígeno líquido producido, esto presenta un nivel de peligrosidad al ser una molécula comburente y altamente explosiva si llega a tomar contacto con un compuesto orgánico. Se solicita mayor información respecto a los mecanismos de manejo y prevención.

Por otra parte, respecto a si se trasladaría oxígeno líquido producido se informa que la planta de licuefacción de oxígeno no será habilitada como parte de las obras del Proyecto, ni tampoco se considera la comercialización de oxígeno líquido como subproducto. El oxígeno será liberado directamente a la atmósfera mediante un sistema de venteo el cual será habilitado en un punto seguro alejado de sustancias o materiales combustibles en el edificio de electrólisis. Cabe destacar que el oxígeno formado en el proceso de electrólisis es un gas oxidante, no peligroso y que no genera daño en el medio ambiente. Esto último de acuerdo con lo referido en Adenda.

15.1.11. Observante 11: Fabián Ignacio Abarza Villalobos

15.1.11.1. Observación 11.1:

Respecto al impacto del proyecto sobre el cambio climático, en el Capítulo 1 Descripción de Proyecto, acápite “1.10.6 Consideración del cambio climático en la evaluación ambiental del Proyecto”, letra d) Descarga de contaminantes al medio ambiente, indica:

“Por último, como ya se mencionó introductoriamente si bien los e-Combustibles fósiles emiten dióxido de carbono (CO₂) cuando combustionan al igual que los combustibles fósiles, dado que la producción de e-Combustibles favorece la captura de dióxido de carbono (CO₂), el resultado es un impacto neutro en el balance global en la atmósfera.”

Sin embargo, para la justificación de la inexistencia de impacto, sólo indica que el proyecto favorece la captura de CO₂. Por lo tanto, no queda claro cómo es que lo favorece y cuánto será realmente la cantidad emitida luego del balance de emisiones de CO₂.

En el acápite “1.11.1.3 Planta de e-Combustibles”, letra d) Sistema de obtención de dióxido de carbono (CO₂), indica que el proyecto “incorpora 3 opciones complementarias de obtención de dióxido de carbono (CO₂) [...] Importación marítima”. Además, en su letra “d.1) Planta de conversión de biomasa”, en su tabla 1-9 indica: “2 calderas que utilizan aire como comburente para el proceso de conversión de biomasa. Se considera el procesamiento de 215.000 ton/año de biomasa forestal.” Sin embargo, no se refiere al combustible que utilizará, respecto a su calidad ni cantidad. En consecuencia, solicito un análisis detallado de las emisiones y capturas de CO₂ que se realizarán por efecto de este proyecto, que considere las emisiones generadas por la importación marítima, combustible usado para el funcionamiento de las calderas en la Planta de Conversión de biomasa, combustible usado para el transporte de CO₂ criogénico, el combustible usado para

viajes en las distintas etapas del proyecto y el funcionamiento de otros equipos y maquinarias de la planta de e-combustible. De tal manera de poder conocer realmente cuál es el aporte al cambio climático del proyecto.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.11.1.1. Respuesta a observación:

De acuerdo con la descripción del Proyecto, el sistema de obtención de CO₂ considera tres alternativas complementarias: la conversión de biomasa, la captura directa del aire (DAC; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture), y la importación marítima de CO₂ criogénico. La conversión de biomasa corresponde a la opción principal por su continuidad de suministro, y contempla el funcionamiento de dos calderas para procesar aproximadamente 215.000 toneladas/año de biomasa forestal secundaria, proveniente de plantaciones con plan de manejo aprobado por CONAF, en conformidad con la Ley N°20.283. En estas calderas, el aire atmosférico se emplea como comburente y no se contempla el uso de otro tipo de combustible adicional. Los combustibles fósiles empleados en el Proyecto corresponden exclusivamente a diésel, utilizado en grupos electrógenos de respaldo, equipos móviles y transporte, todo lo cual fue considerado en el inventario de emisiones.

En el Inventario de gases de efecto invernadero (GEI; Anexo VII-1; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII_Evaluacion_de_Impacto.rar) se cuantificaron las emisiones de todas las fuentes relevantes del Proyecto en toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e), siguiendo la metodología del programa Huella Chile (<https://huellachile.mma.gob.cl/>) y lineamientos internacionales (ISO 14064-1 e ISO 14067). Dicho inventario incluyó las emisiones de fuentes fijas (chimeneas, antorcha, calderas), móviles (maquinaria, equipos y transporte terrestre) y logísticas (movimiento interno, tránsito vehicular y resuspensión de polvo). Asimismo, se incorporaron las emisiones de respaldo con diésel y las asociadas al transporte de CO₂ criogénico.

En cuanto al balance de carbono, el Proyecto contempla la utilización como insumo de CO₂ de origen biogénico y/o capturado del aire mediante DAC, en volúmenes equivalentes a los declarados como emisiones en el Inventario de GEI. De esta manera, el CO₂ emitido en la combustión final de los productos corresponde al mismo previamente retirado de la atmósfera, lo que permite sostener la condición de carbono neutralidad al punto de salida de planta. La verificación de esta condición se realizará en operación mediante certificaciones internacionales independientes [ISCC (<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>); CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], que aseguran la trazabilidad y validación pública de los resultados.

En consecuencia, el aporte del Proyecto al cambio climático no se define por la inexistencia de emisiones, sino por el balance neto entre las emisiones cuantificadas en el inventario y el CO₂ capturado como insumo en la producción de e-combustibles.

15.1.11.2. Observación 11.2:

Respecto al impacto sobre Aves marinas, que en el resumen ejecutivo del proyecto, acápite “2 Determinación y justificación del Área de Influencia”, Tabla 2, “Aves y mamíferos marinos”, indica:

“No se considera existencia de un AI en este componente, por no contemplarse un efecto del Proyecto en esta componente”.

Adicionalmente, en el “Capítulo 3 Línea de Base 3.12 Aves y Mamíferos Marinos”, indica “La distribución de las aves muestra cierta sectorización dentro de bahía Laredo tanto en invierno como en primavera”, señalando especies presentes.

Sin embargo, nos preocupa, porque existe información internacional y local que evidencia el movimiento rutinario y migración estacional de aves marinas por encima del área donde se emplazará el proyecto y se ejecutarán actividades que levantarán material particulado, durante sus distintas etapas, por lo tanto, es probable que estos animales sí se vean afectados por aspectos como las emisiones atmosféricas, ruido, flujo Vial y tránsito humano.

En consecuencia, solicitamos determine la forma en que estos aspectos y otros afectan a las aves marinas que sí transitan en esta área o por el área de estudio y determinar el nivel de impacto y justifique el área de influencia que corresponde para este componente.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.11.2.1.

En atención a la observación planteada, y en base a que introduce diferentes temas evaluados, se entrega la siguiente respuesta estructurada por temas:

Definición del área de influencia y ecosistema medio marino:

El área de influencia del proyecto para medio marino, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto, y el objeto de protección correspondiente.

En este sentido, es relevante mencionar que para identificar los potenciales impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claro aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impacto (FGI) son aquellos elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son identificables en cada una de las fases del proyecto (Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para

la evaluación de los impactos ambientales SEA, 2023).

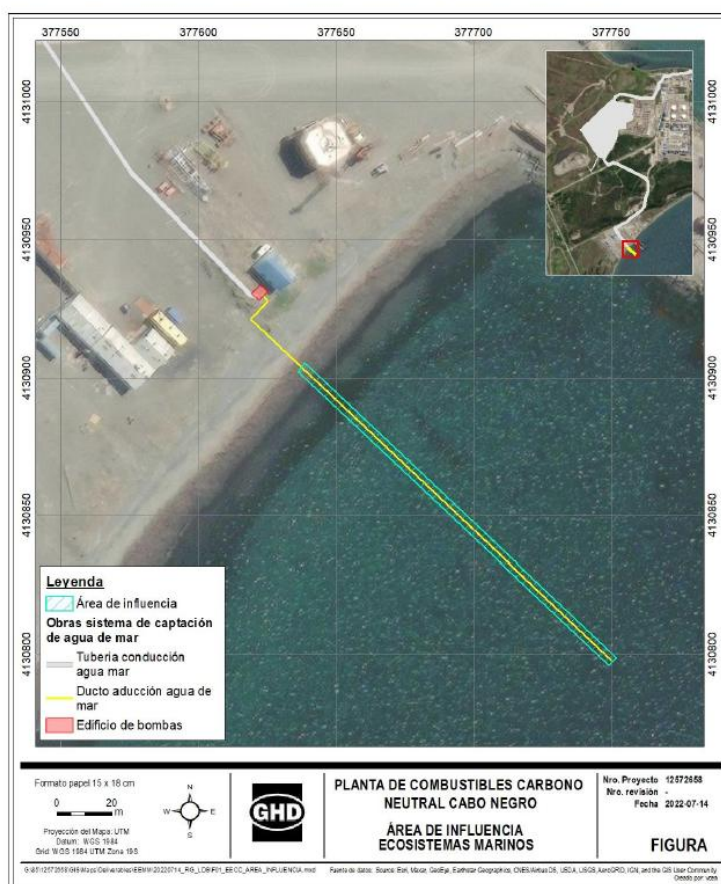
Por tanto, en el entendido que la observación hace alusión al ecosistema marino, se aclara que los 2 únicos FGI del proyecto en dicho sistema es:

- La construcción y operación de un sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente.

Al respecto, se indica que el proyecto no considera descargar ningún residuos, salmuera o contaminantes al mar. En el mismo tenor, se aclara que el proyecto no considera ningún a otra obra en el mar, ni la construcción, ni operación de un muelle o puerto. Por tanto, tampoco considera el transporte marítimo como una obra, parte y acción del mismo.

En base a lo anterior, se justifica que el área de influencia se determinó en base a los FGI, es decir, la construcción de la tubería podría generar una alteración en los sólidos suspendidos y que la operación de la tubería de captación de agua, podría generar una disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton, por ende, la delimitación del área de influencia es acotada a solo las obras, como se puede visualizar a continuación:

Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



Definición del área de influencia y fauna terrestre.

En consideración que se entiende que la preocupación del observante también es el objeto de protección, fauna terrestre, específicamente aves. Se indica que el área de influencia para este

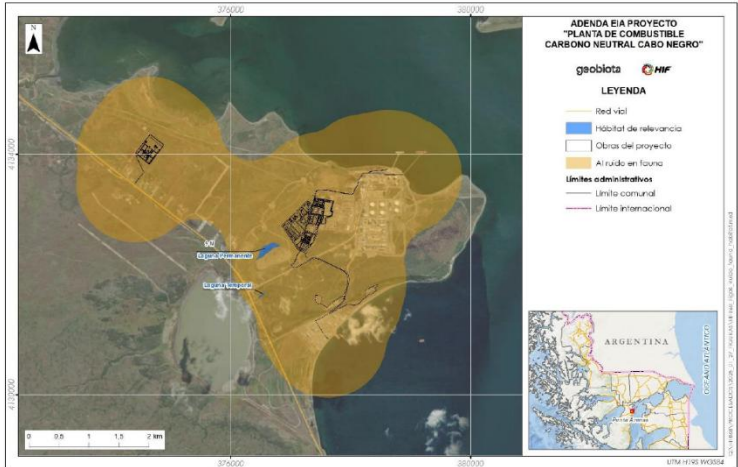
componente, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto.

Considerando lo anterior, los factores generadores de impactos de generar un impacto potencial sobre el componente fauna son:

- Superficie delimitada por los límites de las partes y obras del Proyecto que dicen relación con las distintas actividades que implican despeje y remoción de vegetación y que podría generar una pérdida de hábitad para fauna.
- Superficie de dispersión de las eventuales emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generadas por el Proyecto principalmente durante la etapa de construcción, que podría alterar los la vegetación y por ende, también los hábitad de fauna.
- Emisiones de ruido, generadas en las etapas del proyecto y que podría generar un impacto funcional en las especies.

Por tanto, en base a los FGI, el área de influencia de fauna se extiende hasta donde los impactos son factibles de percibir, es decir, área de intervención propiamente tal, y hasta donde se igualan los niveles de emisión de ruido generados por las actividades de cada fase a la condición basal y hasta donde se dispersa el MPS, más allá de este límite, no es factible percibir efectos del Proyecto, tal como se visualiza a continuación.

Figura IV-5. Área de Influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



A base a lo anterior, se identificaron los factores generadores de impactos del proyecto y en base a ellos se definieron las áreas de influencia para los distintos componente ambientales y en las definiciones y criterios para la delimitación y justificación del área de influencia, se indica: En términos generales, las AI se extenderán desde el punto o área de ubicación de los factores generadores de impacto del proyecto o actividad, hasta el extremo geográfico donde ya no es posible detectar la alteración. Es decir, en el límite del AI, la condición ambiental se iguala a la situación base o sin proyecto y, por lo tanto, ya no será posible percibir el impacto, esto en consideración de la mayor capacidad de operación del proyecto y la condición ambiental más desfavorable (GUÍA ÁREAS DE

INFLUENCIA EN ECOSISTEMAS TERRESTRES, 2024, link: <https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-y-criterios/guia-areas-de-influencia-en-ecosistemas-terrestres>)

En base a lo señalado anteriormente, y en referencia a la preocupación del observante por las aves, se señala que el proyecto realizó campañas de terreno en el sector de Bahía Laredo las cuales se señalan en la siguiente tabla:

Campaña	Fecha	Referencia expediente
Invierno 2021	1, 3, 4, 6 de julio y 9, 11 y 13 de agosto de 2021	Anexo 3.12 del EIA, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.12_Aves_y_Mamiferos_Marinos.Rev0.pdf
Primavera 2021	8, 12, 16 y 20 de diciembre de 2021	
Verano 2024	11 al 16 de marzo de 2024	Anexo V-4 de la Adenda: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar

Las campañas desarrolladas en verano, primavera e invierno abarcan un rango amplio de condiciones ambientales y biológicas propias del Estrecho de Magallanes, lo que permite contar con una caracterización robusta de las especies objetivo. Cabe señalar que las campañas de verano y primavera coinciden con períodos de alta actividad biológica, mientras que en

invierno se registran las adaptaciones de las especies residentes frente a condiciones climáticas extremas. En base a lo mencionado por el observante que las campañas realizadas resultan para determinar la riqueza, distribución y abundancia, se presentan algunos resultados de las campañas realizadas:

Durante las campañas de invierno y primavera de 2021, no se observaron mamíferos marinos vivos en Bahía Laredo, salvo el hallazgo de un cadáver de lobo marino común (*Otaria flavescens*). Se registraron 29 especies de aves (21 en invierno y 27 en primavera), principalmente descansando en una plataforma artificial a 280 m de la costa o sobrevolando el mar. La presencia en la costa fue limitada, destacando el cormorán imperial y la gaviota. Algunas especies como el Yeco, Caranca, Huala y Pimpollo se observaron solo en Cabo Negro (norte), mientras que el Cisne de Cuello Negro y la Coscoroba se encontraron en el sector sur y lagunas de agua de mar. La Tagua estuvo presente únicamente en lagunas, sin registros en el borde costero. Se identificaron 11 especies de aves en categoría de conservación según el RCE: 6 en Preocupación Menor (LC), 1 casi amenazada (flamenco chileno) y 3 vulnerables (Caranca, petrel gigante y caiquén).

En la campaña de año 2024, se determinó una riqueza de 23 especies de aves (sin registro de mamíferos marinos ni de pingüino de magallanes). Se detectaron 11 especies en categoría de conservación: 6 en preocupación menor, 3 vulnerables (caranca, caiquén y petrel gigante) y 2 casi amenazadas (pilpilén y quetru no volador), para mayor detalle revisar las caracterizaciones presentadas en EIA y Adenda, especificadas en la tabla anterior.

Por último, en fase a los factores generadores de impacto, específicamente en el medio marino, se evaluó en base a la construcción y operación del sistema de captación de agua, y en base a los resultados indicaron que no se genera un impacto significativo sobre aves y mamíferos marinos.

Por otra parte, se evaluaron las emisiones de ruido, atmosféricas y tránsito como factores generadores de impactos. En base a los resultados, se concluyó que las emisiones de ruido y atmosféricas no generan impacto significativo sobre humedales cercanos, que son hábitat de relevancia para aves. En cuanto al tránsito vehicular, se proponen planes de contingencia y emergencia en caso de atropello para fauna. Por último, cabe indicar que el presente proyecto, no considera un parque eólico dentro de sus partes y obras, por ende, no se prevé una limitación para el tránsito de aves, especialmente migratorias.

15.1.12. Observante 12: Felipe Antonio Pizarro Mora

15.1.12.1. Observación 12.1:

El capítulo 3, numeral 3.8 letra b) “Marco hidrogeológico local” es la única información relevante para concluir acerca del recurso hídrico en el lugar determinado. El resto de información está sobre una escala de trabajo demasiado grande para determinar los efectos sobre la microcuenca en donde el proyecto se establecerá.

Se solicita al titular entregar información con mejor resolución espacial para evaluar reales impactos.

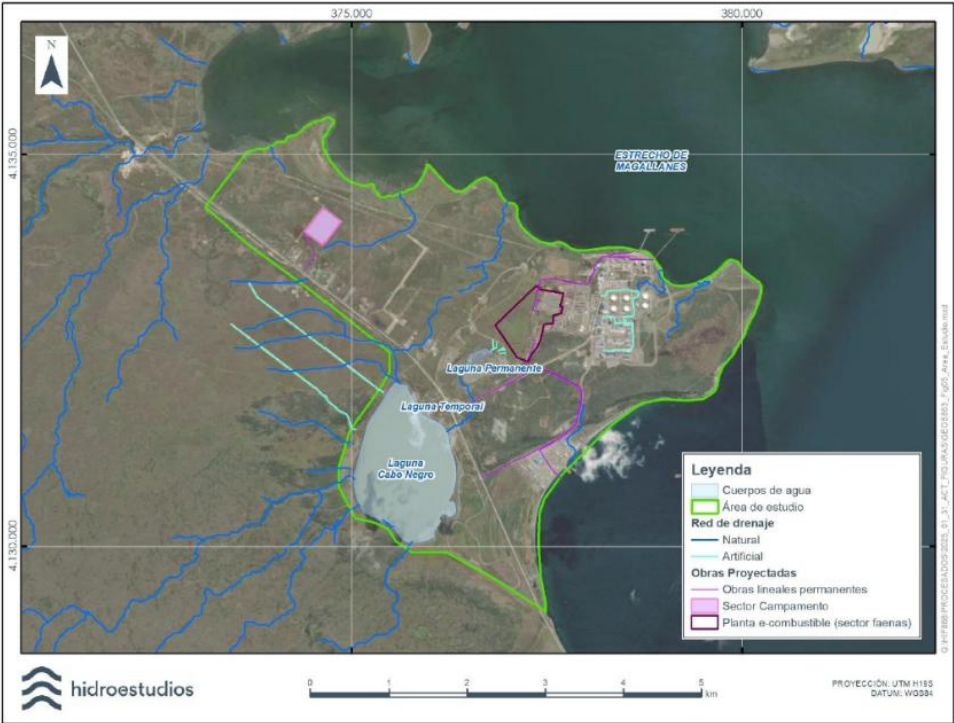
Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.1.1. Respuesta a observación:

Respecto de lo observado, se presenta en Adenda una actualización de la Línea de Base Hidrogeología, adjunto en el Anexo V-9 y un Estudio Hidrogeológico Complementario en el Anexo V-14, ambos descargables en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar. En estos nuevos informes, se entrega mayor información con mejor resolución, no obstante, a continuación, se presentan de forma resumida los nuevos antecedentes.

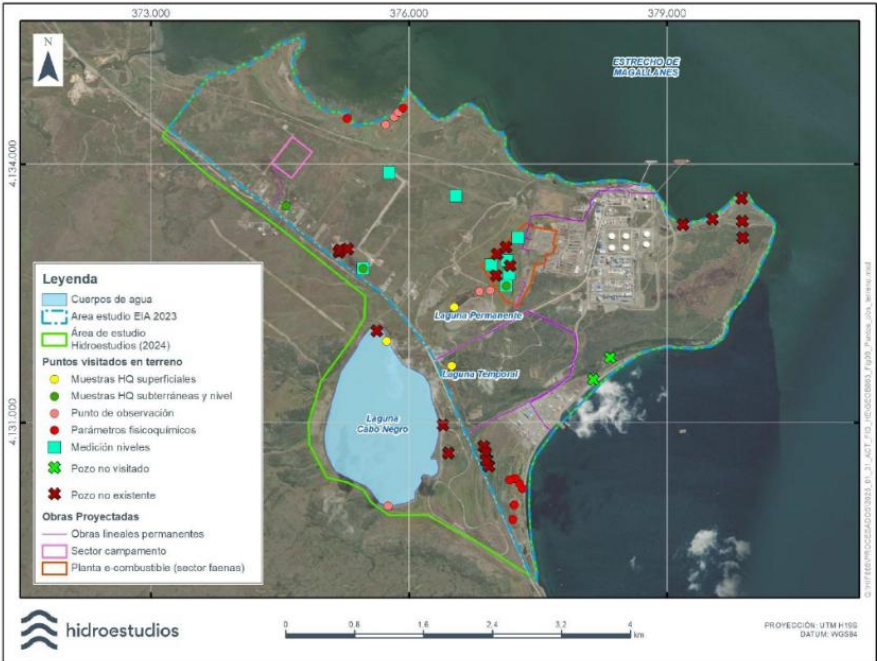
La actualización e incorporación de informes complementarios consideró la revisión de antecedentes hidrogeológicos en la Península de Cabo Negro, además de un estudio de estratigrafía y niveles locales, y una campaña de terreno realizada en mayo de 2024. Para la realización del estudio hidrogeológico se definió un área de estudio de mayor extensión a la presentada en la línea de base del EIA con el objetivo de caracterizar la totalidad de los sistemas hidrogeológicos, como se visualiza a continuación:

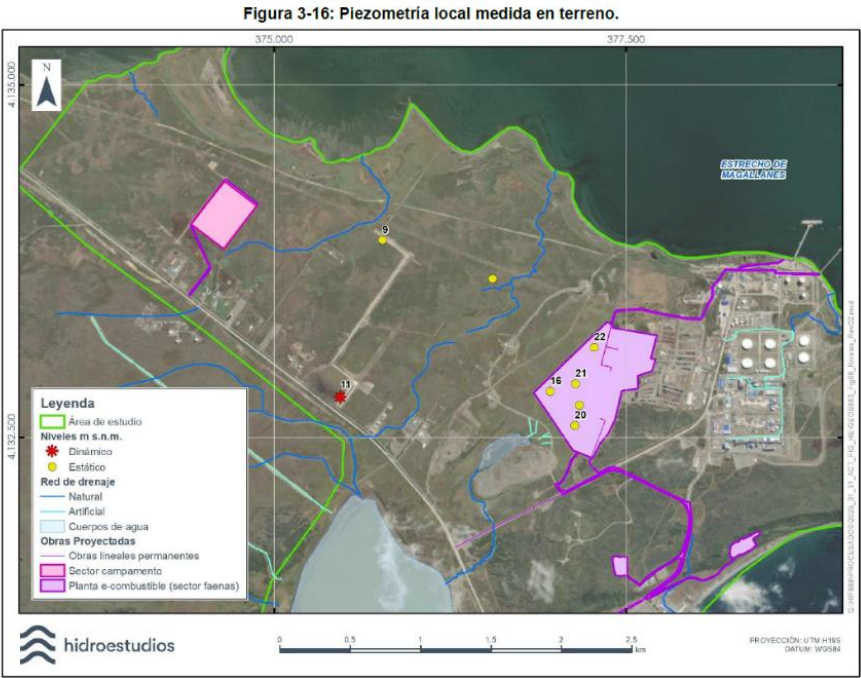


En base a lo anterior, y con el objetivo de capturar datos hidrogeológicos locales específicos para el lugar del proyecto, se diseñó y ejecutó una campaña de terreno entre los días 6 y 9 de mayo del mismo año. Durante esta campaña se desarrollaron las siguientes actividades y que se puede verificar en las imágenes siguientes:

- Reconocimiento de pozos habilitados y no habilitados en el área de estudio,
- Medida de nivel piezométrico en pozos presentes en el área de estudio,
- Medición de parámetros fisicoquímicos de aguas subterráneas y superficiales,
- Toma de muestras de aguas superficial y subterránea para análisis hidroquímico e isotópico,
- Inspección visual de los cuerpos de agua superficial y afloramientos de agua subterránea presentes en el área de estudio.

Figura 3-1: Ubicación de todos los puntos visitados en terreno.





Por lo tanto, en base a la revisión bibliográfica y los resultados de las campañas en terrenos, se realizó un perfil hidrogeológico esquemático entre la zona de la planta y campamento para ilustrar los niveles y las unidades hidrogeológicas y cuya traza de referencia se ve en las siguiente figuras.

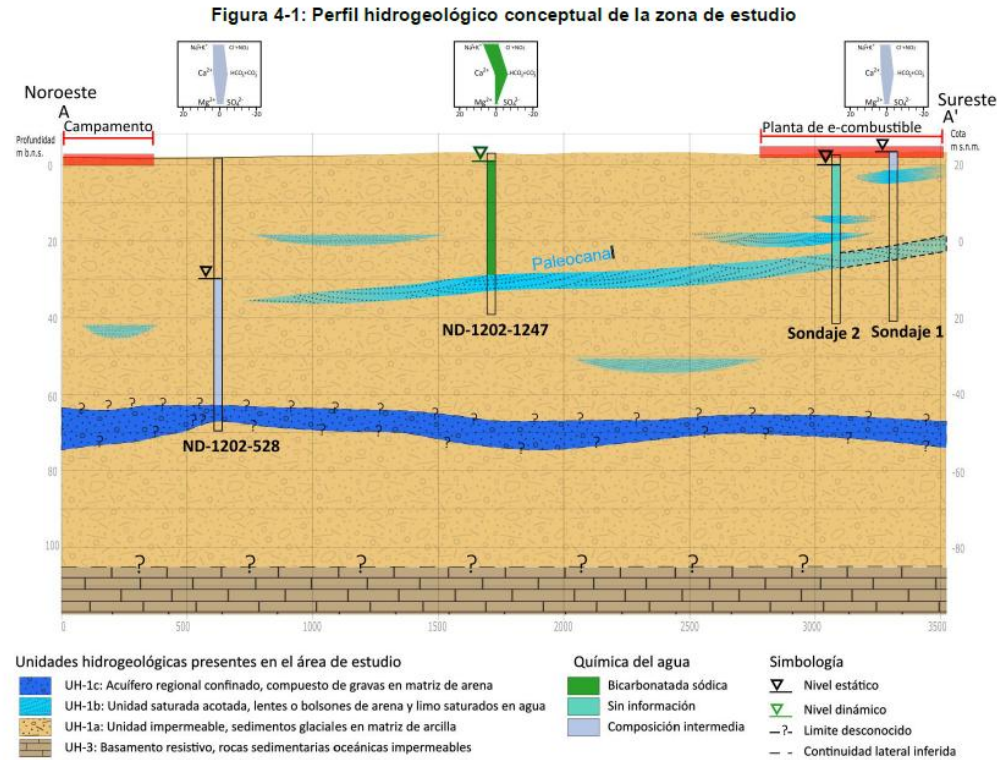
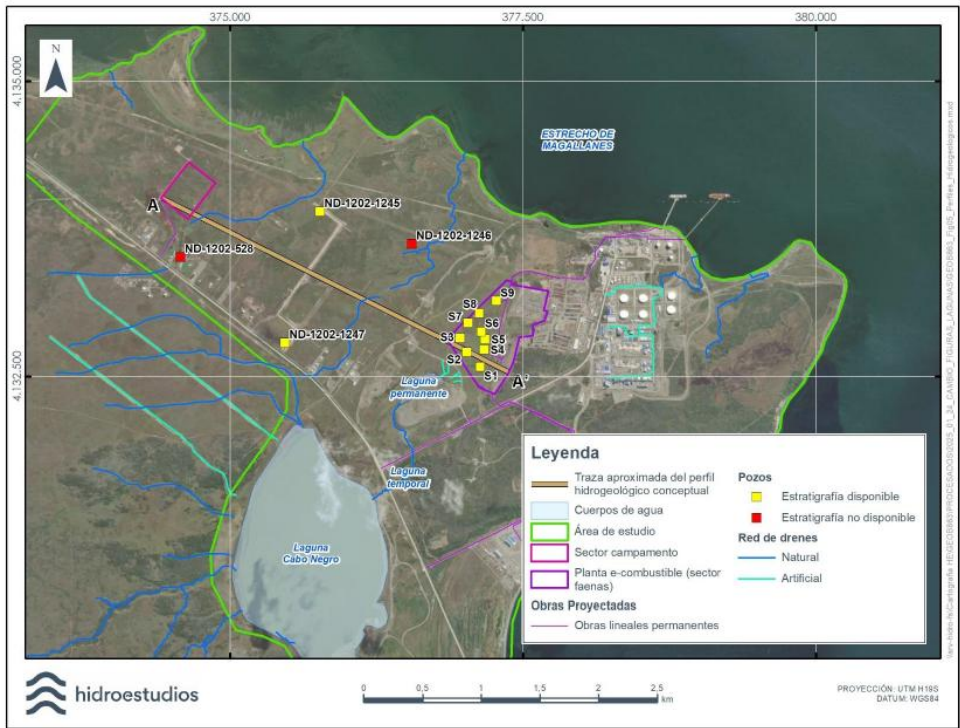


Figura 4-2: Ubicación aproximada del perfil hidrogeológico conceptual



De los resultados del perfil, se visualizan cuatro subunidades hidrogeológicas (UH) identificadas en el área de estudio. En marrón claro la subunidad UH-1a, compuesta de arcillas impermeables y materiales mal seleccionados, que conforma la mayor parte de la sección. En celeste se muestra la subunidad UH-1b compuesta por materiales fluvio-glaciales, probablemente correspondientes a paleocanales cuya zona de recarga se encuentra más elevada con respecto a la posición de la zona saturada identificada por los sondeos, dando origen a pozos artesianos. La distribución exacta del enjambre de paleocanales que dan origen a la UH-1b no puede identificarse con claridad a partir de los sondeos, sin embargo, se determina que la zona de recarga de estos acuíferos confinados se encuentra hacia el suroeste, donde los depósitos glaciales presentan mayor elevación. Cabe destacar que los paleocanales se ilustran cortados transversal y longitudinalmente, dando origen a geometrías lenticulares o elongadas. La subunidad UH-1c, en azul, representa al acuífero confinado regional ubicado a aproximadamente 60 m de profundidad en la zona entre el campamento y la planta de e-combustible. Según antecedentes regionales en el área de estudio no se encuentra la unidad UH-2 basamento hidrogeológico y en cambio bajo los sedimentos cuaternarios se encuentra la UH-3, representada en marrón, que corresponde a rocas oceánicas de carácter impermeable.

En el perfil esquemático hidrogeológico también se muestran los niveles estáticos medidos e históricos de los pozos ubicados cerca de la traza del perfil. En específico, se observan dos tipos de niveles, por un lado, el sondeo 1 y 2 y el pozo ND-1202-1247 presentan niveles piezométricos asociados a los paleocanales saturados en agua que se ubican entre los 20 y 22 m s.n.m. Por otro lado, el pozo ND-1202- 528, estaría dando cuenta del acuífero regional con un nivel piezométrico alrededor de los 10 m b.n.s.

En cuanto a la piezometría y direcciones de flujo, si bien, en términos regionales la bibliografía indica que el flujo es de dirección este en las cuencas costeras entre Río Chabunco y Río Pescado, es decir desde el centro de la península de Brunswick hacia el Estrecho de Magallanes, localmente no es posible definir una piezometría de la zona de estudio ya que los niveles medidos corresponden a estratos independientes, confinados a semiconfinados, sin una conexión hidráulica que permita generar una dirección de flujo local.

La figura del perfil, también ilustra la variabilidad química de las aguas muestreadas, encontrándose agua de composición intermedia en la UH-1c y la UH-1b y del tipo bicarbonatada sódica en la UH-1b. Esto confirma la desconexión entre los paleocanales de agua y su evolución diferenciada por la composición heterogénea de los sedimentos que los alojan. Además, a partir de la isotopía de las aguas se infiere que estas corresponden a agua meteórica infiltrada con baja interacción con la geología subterránea, siendo la muestra de la UH-1c la con mayor evolución química de las analizadas.

A modo de resumen se establece que, localmente, se identificó la presencia de múltiples niveles de agua subterránea asociados a paquetes saturados confinados a semiconfinados ubicados entre 1 y 40 m, los cuales tienen continuidad lateral limitada y reflejan la heterogeneidad de los depósitos sedimentarios de origen glacial y fluvio-glacial que caracterizan la zona de estudio. Lo anterior es coherente con las formaciones acuíferas descritas en el estudio “Catastro y evaluación de recursos hídricos subterráneos XII región” (1990, Ayala y Cabrera).

15.1.12.2. Observación 12.2:

En el capítulo 3, numeral 3.8.4 “Conclusiones”, se concluyen situaciones que no tienen relación con el posible efecto. Lo único que se menciona es que como el agua utilizada por la empresa es desalada, no habrá un efecto sobre la disponibilidad de las aguas superficiales. Esto carece de fundamento ya que esa agua desalada pertenece a un mismo ciclo hidrológico que puede o no, afectar el agua dulce superficial y subterránea.

Se solicita al titular demostrar que la utilización de agua superficial y salada no afectará el ciclo hidrológico.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.2.1. Respuesta a observación:

Respecto a lo observado, se informa que el proyecto no considera la extracción o explotación de aguas superficiales y subterráneas. Tal como se indica en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto

(https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/c1e_Cap_01_Descripcion_Proyecto_rev0.pdf), contempla la extracción solamente de agua de mar, la que posteriormente pasa por un proceso de desalinización.

Con respecto a la consulta sobre si el agua de mar extraída para el proceso de desalinización podría afectar el ciclo hidrológico y, en consecuencia, las aguas dulces superficiales o subterráneas, se señala lo siguiente: El agua de mar utilizada en el proyecto se obtendrá mediante captación en el sector de Bahía Laredo. Si bien tanto el agua de mar como las aguas continentales (subterráneas y superficiales) forman parte del ciclo hidrológico, la extracción de agua de mar para este proyecto no afectará significativamente dicho ciclo. Esto se debe a que el volumen de agua extraído es mínimo en relación con la magnitud del agua de mar presente, por lo que su efecto a nivel local (área de emplazamiento del proyecto) es despreciable. Sumado a lo anterior, las precipitaciones en la zona del proyecto responden principalmente a fenómenos hidrológicos regionales y a circulaciones atmosféricas de gran escala. En consecuencia, la extracción local de agua de mar para la planta desaladora no genera impactos relevantes sobre los cursos de agua superficiales ni sobre los acuíferos locales.

15.1.12.3. Observación 12.3:

En el Capítulo 3, la red de drenaje reconoce 4 lagunas dentro del área de estudio, siendo estos los principales elementos hidrográficos del área, a pesar de eso solo son descritas en términos de su superficie, no se proporcionan antecedentes que den cuenta características físico-químicas ni estudio de calidad de agua. Tampoco se caracteriza su dinámica estacional durante el año hidrológico, ni tampoco su relación con redes de drenaje superficiales.

Se solicita se caractericen los parámetros físico-químicos y de normas de calidad de agua, como también que se caracterice la dinámica estacional de las lagunas y relación con redes de drenaje superficial.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.3.1. Respuesta a observación:

En la relación a lo solicitado por el observante, y su preocupación con los cuerpos de aguas presentes, se señala que en el Capítulo 3 del estudio, más específico en el capítulo 3.8 Línea de Base Hidrografía, Hidrología e Hidrogeología (link; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.8_HHH_Rev0.pdf) se señala la presencia de 4 lagunas dentro del área de estudio (ver siguiente figura):

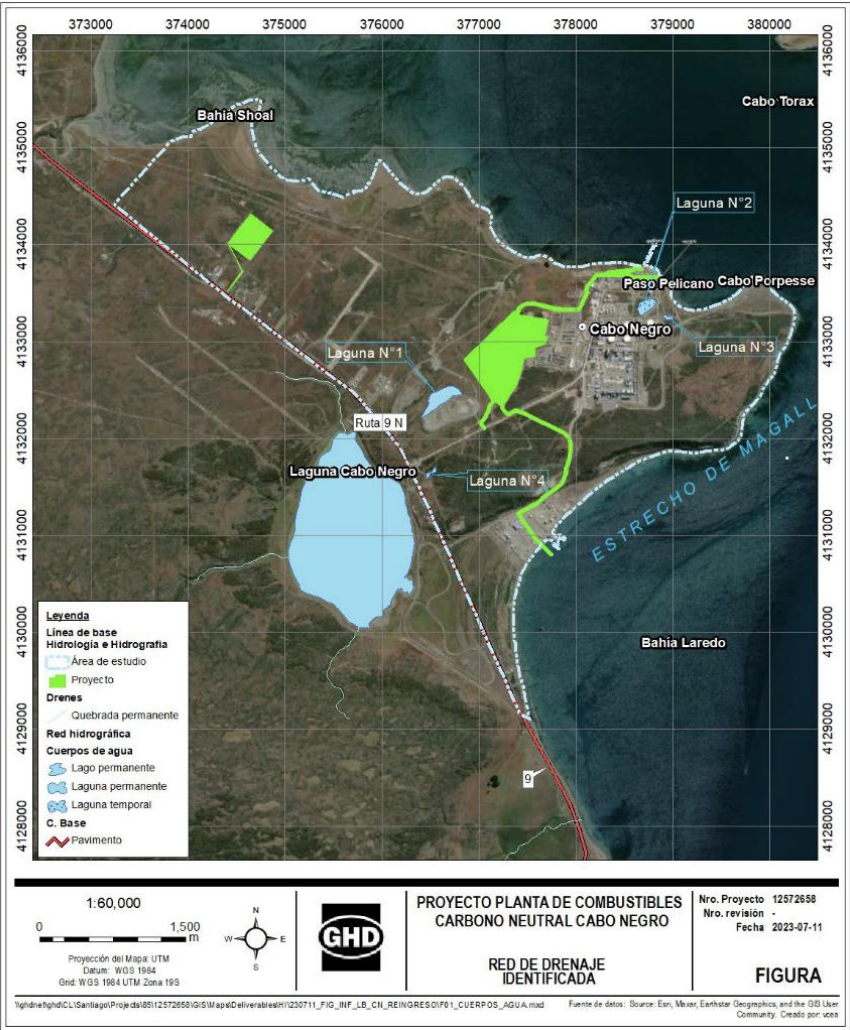


Figura 44. Red de drenaje identificada en el área de estudio del Proyecto (extraído de capítulo 3.8 Línea de Base Hidrografía, Hidrología e Hidrogeología).

Estos estudios fueron actualizados y complementados tanto en Adenda (Anexo V-10: Actualización Línea de Base Hidrología, Anexo 14. Actualización Línea de Base Hidrogeología, Anexo V-7 Informe de terreno: muestreo de limnología y caracterización de humedales - campañas verano 2024 y Apéndice A informe Cuerpos Lagunares (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar), como en Adenda Complementaria (Anexo IV-3 Actualización Caracterización de Limnología y Humedales https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/16e_IV_Linea_Base.zip)). Con base en la información proporcionada, se actualiza la identificación de los cuerpos de agua susceptibles de verse afectados por las partes, obras y acciones del proyecto, descartándose la afectación a las lagunas N°2 y N°3 señaladas en el estudio preliminar. En cuanto a los humedales ubicados en las zonas cercanas al proyecto, específicamente la Laguna Permanente, la Laguna Temporal y la Laguna Cabo Negro se realizaron dos campañas de muestreo durante 2024: una en el periodo estival (del 11 al 18 de marzo) y otra en el periodo invernal tardío, posterior al deshielo de los cuerpos de agua (del 29 de septiembre al 2 de octubre), con el fin de capturar las condiciones ambientales de máximo contraste en términos de saturación.

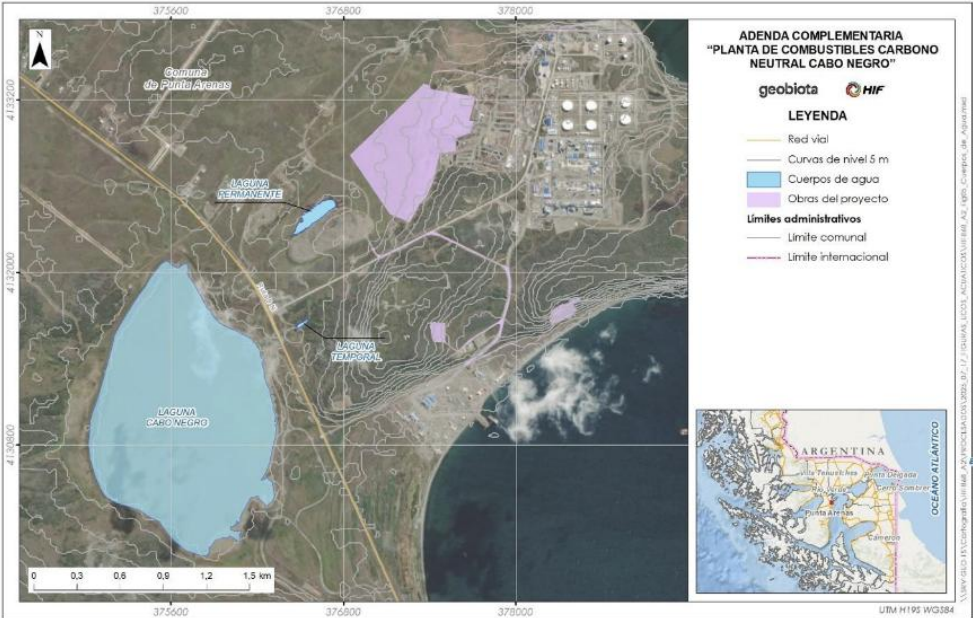


Figura 45.Ubicación de los Cuerpos Lagunares considerados en la caracterización de Humedales respecto a las partes y obras del proyecto.

Una vez aclarada esta actualización, se informa al observante que durante la campaña de terreno realizada en mayo de 2024 se recolectaron tres muestras de agua superficial, las cuales fueron posteriormente analizadas en el laboratorio ALS (Santiago) para determinar su composición química.

Paralelamente, se efectuaron mediciones de parámetros in situ, previa calibración del equipo y electrodos de acuerdo con lo establecido por la NCh 17.025 Of.2005. Adicionalmente, junto con el registro cuantitativo, se llevó a cabo una evaluación cualitativa de los cuerpos de agua siguiendo las directrices de la NCh 1.333/78.

Todas las mediciones y colecta de muestras se realizaron conforme a la metodología descrita por WEF (2012) y a las disposiciones vigentes aplicables a la toma de muestras de agua.

Tabla 5-5. Normas de terreno para la toma de muestras.

Norma	Título
NCh 411/2. Of.96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCh 411/3. Of.96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras
NCh 411/6. Of.98	Calidad del agua – Muestreo – Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua

De los resultados obtenidos de señala que las aguas superficiales de la zona presentan una salinidad relativamente elevada, alcanzando un máximo en Laguna 1 con 6.049 µS/cm. El pH mostró valores alcalinos para la Laguna 1 (Laguna Permanente) y Laguna 4 (Laguna Temporal), y valor bajo al pH neutro en la Laguna Cabo Negro. Los parámetros medidos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla II-3: Parámetros fisicoquímicos

Punto	Coordenadas UTM WGS84 19S		Fecha	Temp*°C	pH	CE µS/cm	ORP mV	% DO
	Este (m)	Norte (m)						
Laguna 1	376.530	4.132.336	07-05-2024	5,2	8,38	6.049	-12,7	31,4
Laguna 4	376.502	4.131.655	08-05-2024	4,9	7,95	2.848	-4,5	37,9
Laguna Cabo Negro	375.741	4.131.941	09-05-2024	5,3	5,33	3.469	10,8	47

Fuente: Hidroestudios (2025).

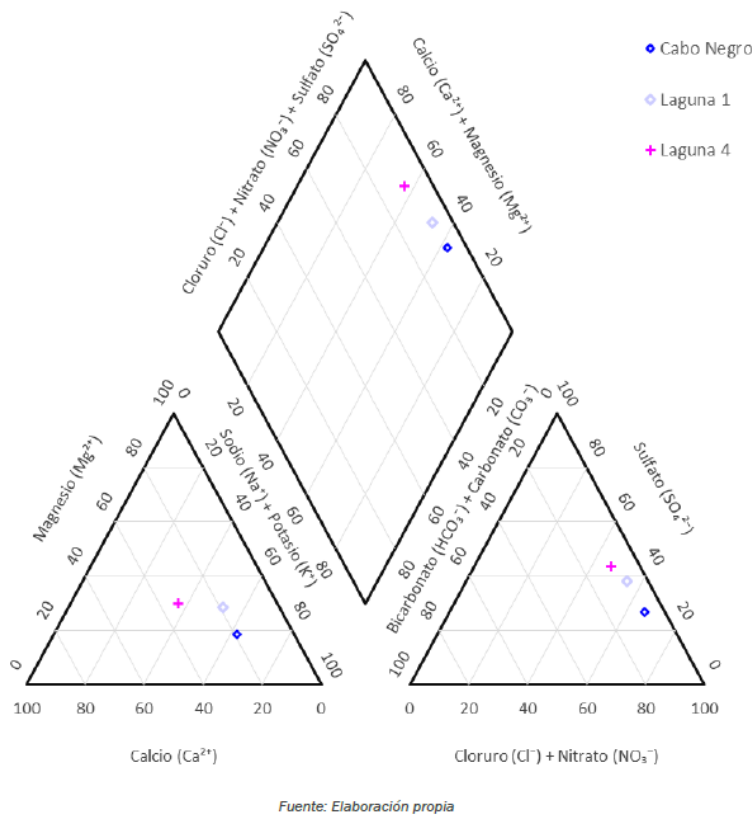
Con respecto a la química de elementos mayores, esta se presenta en la siguiente tabla. Las aguas de las lagunas se caracterizan por una composición clorurada-sulfatada y sódica, como se muestra en la siguiente figura (diagrama de Piper). La Laguna 1 (Laguna Permanente) presentó mayores contenidos de calcio y magnesio, que las aguas de Laguna 4 (Laguna Temporal) y Laguna Cabo Negro.

Tabla II-4: Concentración (mg/l) de iones mayoritarios

[mg/l]		Laguna 1(Laguna Perma- nente)	Laguna 4 (Laguna Tem- poral)	Laguna Cabo Negro
Cationes	Ca ²⁺	214,70	45,64	2,54
	Mg ²⁺	116,40	26,30	0,24
	Na ⁺	260,10	163,10	151,40
	K ⁺	12,31	8,28	2,64
Aniones	HCO ₃ ⁻	228,10	48,00	293,10
	CO ₃ ⁻	0,00	0,00	37,68
	Cl ⁻	612,92	272,51	30,14
	SO ₄ ²⁻	778,98	149,83	4,59
	NO ₃ ⁻	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia

Figura II-14: Diagrama de Piper



En el marco del proceso de la Adenda Complementaria, se actualizó la información correspondiente a las lagunas Permanente, Temporal y Cabo Negro, particularmente en lo referido a la caracterización limnológica de estos cuerpos de agua. La caracterización del ecosistema se efectuó a partir de dos campañas de levantamiento de información en condiciones ambientales contrastantes: la primera, realizada entre el 11 y el 18 de marzo de 2024, campaña representativa de una condición de máximo estrés hídrico (condición seca) y la segunda campaña, fue desarrollada entre el 23 y el 29 de septiembre de 2024, representativo de la condición de máxima saturación posterior al deshielo (condición húmeda).

En ambas campañas se efectuó una caracterización integral de los cuerpos de agua, considerando sus atributos bióticos y de hábitat, así como los parámetros fisicoquímicos de la columna de agua y del sedimento.

La evaluación de las características fisicoquímicas de la columna de agua se basó en el análisis de parámetros medidos in situ y en laboratorio (ver Anexo IV-3 Actualización Caracterización de Limnología y Humedales de la Adenda Complementaria, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/16e_IV_Linea_Base.zip). En cada punto de muestreo se colectó una muestra de agua siguiendo la normativa vigente. Los envases, preservantes y fijadores fueron proporcionados por Hidrolab S.A. Una vez recolectadas, las muestras se mantuvieron a temperatura controlada y fueron trasladadas al laboratorio bajo estricto cumplimiento de la cadena de custodia.

Los resúmenes de los resultados del análisis físicoquímico se observa a continuación:

Laguna Permanente:

En la siguiente tabla se visualizan los Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Permanente. Los cuadros destacados en verde indican valores por debajo de límites de detección, valores en naranja valores que superan la NCH 1333

Parámetro		Unidad	Verano	Invierno	Límite NCH 1.333/Of. 78
Fisicoquímicos	pH	unidad de pH	7,85 ± 0,03	6,98 ± 0,09	6-9 unidad pH
	SDT	mg/L	5082,5 ± 372,5	862,5 ± 72,5	500 a 1000 mg/L*
	SST	mg/L	555,5 ± 364,5	27 ± 9	-
Nutrientes	Amonio	mg N/L	0,045 ± 0,035	< 0,13	-
	Carbono orgánico total	mg/L	0,754 ± 0,233	30,2 ± 0,1	-
	Clorofila a	mg/m3	577,5 ± 4,5	< 10	-
	Fósforo	mg P/L	1,125 ± 0,275	0,9 ± 0,5	-
	Hidrocarburos	mg/L	< 0,5	< 0,5	-
	Nitrato	mg N/L	< 0,2	2,1 ± 0	-
	Nitrito	mg N/L	133,5 ± 0,5	< 0,03	-

	Nitrógeno total	mg N/L	134,5 ± 0,5	5,5 ± 0,4	-
	Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	0,78 ± 0,21	3,4 ± 0,4	-
	Ortofosfato	mg P/L	8,3 ± 1	< 0,2	-
Metales	Arsénico	mg As/L	0,015 ± 0,001	< 0,001	0,1 mg As/L
	Cadmio	mg Cd/L	0,002 ± 0	< 0,002	0,01 mg Cd/L
	Cinc	mg Zn/L	0,546 ± 0,043	0,209 ± 0,098	2 mg Zn/L
	Cobre	mg Cu/L	0,258 ± 0,003	0,13 ± 0,004	0,2 mg Cu/L
	Mercurio	mg Hg/L	< 0,001	< 0,001	0,001 mg Hg/L
	Plomo	mg Pb/L	< 0,02	< 0,02	5 mg Pb/L
Macroelementos	Calcio	mg Ca/L	267,5 ± 37,5	85,7 ± 7	-
	Cloruro	mg Cl/L	2300,5 ± 42,5	222 ± 0	1
	Magnesio	mg Mg/L	249,5 ± 28,5	50,8 ± 2,8	-
	Potasio	mg K/L	44,85 ± 1,25	9,79 ± 1,31	-
	Sílice	mg SiO2/L	7,155 ± 1,915	9,425 ± 1,975	-
	Sodio	mg Na/L	842 ± 88	133,5 ± 4,5	-
	Sulfatos	mg SO4/L	1640,5 ± 576,5	264,5 ± 2,5	250 mg SO4/L

*SDT: Sólidos disueltos totales, SST: Sólidos suspendidos totales.

En la siguiente tabla se visualizan los Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Permanente. Los cuadros destacados en naranja sobrepasas los límites PEL de la norma canadiense de calidad de sedimentos acuáticos continentales, mientras que en verde se presentan los valores por debajo de los límites de detección

Parámetro	Unidad	Verano	Invierno	PEL
Arsénico	mg As/Kg	4,9 ± 0,15	3,9 ± 2,27	17
Cadmio	mg Cd/Kg	2,79 ± 0,27	3,5 ± 1,6	3,5
Cinc	mg Zn/Kg	170,7 ± 37,8	46,3 ± 4,94	315
Cobre	mg Cu/Kg	106,72 ± 45,59	23,07 ± 2,48	197
Cromo	mg Cr/Kg	53,39 ± 9,77	11,1 ± 3,99	90
Mercurio	mg Hg/Kg	< 0,025	< 0,025	0,486
Plomo	mg Pb/Kg	20,4 ± 3,91	6,81 ± 2,16	6,12
Humedad	%	75,35 ± 5,45	37,4 ± 0,8	—
Granulometría 2 mm	%	4,83 ± 1,36	6,68 ± 1,35	—
Granulometría 1 mm	%	7,61 ± 1,57	10,9 ± 1,8	—
Granulometría 500 um	%	11,97 ± 1,12	13,9 ± 3,75	—
Granulometría 212 um	%	24,42 ± 2,8	32,42 ± 2,05	—
Granulometría 125 um	%	22,68 ± 5,21	18,37 ± 0,65	—
Granulometría 63 um	%	17,39 ± 2,04	10,61 ± 1,74	—
Granulometría < 63 um	%	11,11 ± 0,4	7,15 ± 0,25	—

* Rango de valores que pueden ser perjudiciales solo para cultivos sensibles (Tabla 2 *Clasificación de aguas para riego según salinidad, NCh 1.333/78).

Laguna temporal

En la siguiente tabla se visualizan los Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Temporal. Los cuadros destacados en verde indican valores por debajo de límites de detección, valores en naranja valores que superan la NCH 1333

Parámetro		Unidad	Verano	Invierno	Límite NCH 1333/Of.78
Fisicoquímicos	pH	unidad de pH	8,01	6,9 ± 0,1	6-9 unidad pH
	SDT	mg/L	2145	1153,5 ± 11,5	500 a 1000 mg/L
	SST	mg/L	< 5	9,5 ± 4,5	-
Nutrientes	Amonio	mg N/L	0,19	< 0,13	-
	Carbono orgánico total	mg/L	1,21	25,5 ± 0,7	-
	Clorofila a	mg/m3	< 10	< 10	-
	Fósforo	mg P/L	0,25	< 0,2	-
	Hidrocarburos	mg/L	< 0,5	< 0,5	-
	Nitrato	mg N/L	< 0,2	< 0,2	-
	Nitrito	mg N/L	48,4	< 0,03	-
	Nitrógeno total	mg N/L	48	6,8 ± 0,2	-
	Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	1,58	2,2 ± 0	-
	Ortofosfato	mg P/L	0,81	< 0,2	-
Metales	Arsénico	mg As/L	0,002	< 0,001	0,1 mg As/L
	Cadmio	mg Cd/L	< 0,002	< 0,002	0,01 mg Cd/L
	Cinc	mg Zn/L	0,125	0,164 ± 0,022	2 mg Zn/L
	Cobre	mg Cu/L	0,191	0,131 ± 0,004	0,2 mg Cu/L
	Mercurio	mg Hg/L	< 0,001	< 0,001	0,001 mg Hg/L
	Plomo	mg Pb/L	< 0,02	< 0,02	5 mg Pb/L
Macroelementos	Calcio	mg Ca/L	197	134 ± 4	-
	Cloruro	mg Cl/L	812	368,5 ± 10,5	1
	Magnesio	mg Mg/L	95,7	63,1 ± 1,4	-
	Potasio	mg K/L	9,32	5,74 ± 0,23	-
	Silíce	mg SiO2/L	13,77	8,63 ± 0,1	-
	Sodio	mg Na/L	237	159 ± 8	-
	Sulfatos	mg SO4/L	444	254 ± 23	250 mg SO4/L

*SDT: Sólidos disueltos totales, SST: Sólidos suspendidos totales.

En la siguiente tabla se visualizan los Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Temporal. Los cuadros destacados en naranja sobrepasan los límites PEL de la norma canadiense de calidad de sedimentos acuáticos continentales, mientras que en verde se presentan los valores por debajo de los límites de detección.

Parámetro	Unidad	Verano	Invierno	PEL
Arsénico	mg As/Kg	< 0,025	1,5 ± 0,37	17
Cadmio	mg Cd/Kg	< 0,025	1,08 ± 0,03	3,5
Cinc	mg Zn/Kg	< 0,05	66,51 ± 13,86	315
Cobre	mg Cu/Kg	< 0,125	59,13 ± 15,31	197
Cromo	mg Cr/Kg	< 0,125	6,96 ± 1,94	90
Mercurio	mg Hg/Kg	< 0,025	< 0,025	0,486
Plomo	mg Pb/Kg	< 0,5	8,75 ± 1,43	6,12
Humedad	%	92,6	77,7 ± 6,4	—
Granulometría 2 mm	%	2,81	6,06 ± 0,82	—
Granulometría 1 mm	%	4,238	9,47 ± 0,46	—
Granulometría 500 um	%	8,867	19,25 ± 2,09	—
Granulometría 212 um	%	17,3	31,51 ± 0,85	—
Granulometría 125 um	%	33,24	17,03 ± 0,51	—
Granulometría 63 um	%	19,56	11,16 ± 2,81	—
Granulometría < 63 um	%	13,99	5,52 ± 0,75	—

Laguna cabo negro

En la siguiente tabla se visualizan los se presentan los valores promedio (más menos un error estándar) para los parámetros de calidad de agua medidos en laboratorio, para la campaña de verano como invierno en la Laguna Cabo Negro. En esta se puede observar que los hidrocarburos, el cadmio, el mercurio y el plomo estuvieron en ambas campañas por debajo de los límites de detección, mientras que, en el caso del nitrato, el nitrito y el ortofosfato, esta

condición se observó solo en una campaña. Ningún parámetro analizado supera los límites establecidos en la NCh 1333.

Parámetro		Unidad	Verano	Invierno	Límite NCH 1333/Of.78
Físicoquímicos	pH	unidad de pH	7,375 ± 0,12	6,295 ± 0,09	6-9 unidad pH
	SDT	mg/L	999,5 ± 14,5	398 ± 56	500 a 1000 mg/L
	SST	mg/L	835,5 ± 624,5	318,5 ± 88,5	-
Nutrientes	Amonio	mg N/L	0,085 ± 0,005	0,14 ± 0,01	-
	Carbono orgánico total	mg/L	1,009 ± 0,021	70,75 ± 0,55	-
	Clorofila a	mg/m3	62 ± 52	60,9 ± 7,3	-
	Fósforo	mg P/L	0,625 ± 0,065	0,52 ± 0,32	-
	Hidrocarburos	mg/L	< 0,5	< 0,5	-
	Nitrato	mg N/L	< 0,2	0,5 ± 0,1	-
	Nitrito	mg N/L	22 ± 1,9	< 0,03	-
	Nitrógeno total	mg N/L	43,25 ± 11,75	6,2 ± 0,7	-
	Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	21,27 ± 13,63	5,7 ± 0,8	-
	Ortofosfato	mg P/L	2,4 ± 0,1	< 0,2	-
Metales	Arsénico	mg As/L	0,006 ± 0,001	0,006 ± 0,003	0,1 mg As/L
	Cadmio	mg Cd/L	< 0,002	< 0,002	0,01 mg Cd/L
	Cinc	mg Zn/L	0,401 ± 0,074	0,183 ± 0,05	2 mg Zn/L
	Cobre	mg Cu/L	0,283 ± 0,002	0,134 ± 0,002	0,2 mg Cu/L
	Mercurio	mg Hg/L	< 0,001	< 0,001	0,001 mg Hg/L
	Plomo	mg Pb/L	< 0,02	< 0,02	5 mg Pb/L
Macroelementos	Calcio	mg Ca/L	49,45 ± 1,15	26,8 ± 0,8	-
	Cloruro	mg Cl/L	438 ± 23	151 ± 3	1
	Magnesio	mg Mg/L	28,25 ± 1,65	13,75 ± 0,25	-
	Potasio	mg K/L	10,81 ± 1,1	6,04 ± 0,3	-
	Sílice	mg SiO2/L	10,68 ± 2,52	17,5 ± 1,3	-
	Sodio	mg Na/L	148 ± 5	70 ± 2,5	-
	Sulfatos	mg SO4/L	104,1 ± 5,9	66,5 ± 0,2	250 mg SO4/L

*SDT: Sólidos disueltos totales, SST: Sólidos suspendidos totales.

En la siguiente tabla se visualizan los Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Cabo Negro. Los cuadros destacados en naranja sobrepasan los límites PEL de la norma canadiense de calidad de sedimentos acuáticos continentales, mientras que en verde se presentan los valores por debajo de los límites de detección

Parámetro	Unidad	Verano	Invierno	PEL
Arsénico	mg As/Kg	2,99 ± 2,97	1,66 ± 0,67	17
Cadmio	mg Cd/Kg	1,22 ± 1,02	1,48 ± 0,19	3,5
Cinc	mg Zn/Kg	156,78 ± 61,22	29,39 ± 1,9	315
Cobre	mg Cu/Kg	75,84 ± 48,57	14,03 ± 1,62	197
Cromo	mg Cr/Kg	55,54 ± 32,74	5,8 ± 1,11	90
Mercurio	mg Hg/Kg	< 0,025	< 0,025	0,488
Plomo	mg Pb/Kg	14,82 ± 12,67	2,75 ± 0,38	6,12
Humedad	%	54,55 ± 35,25	6,11 ± 1,81	—
Granulometría 2 mm	%	19,07 ± 17,35	11,16 ± 0,57	—
Granulometría 1 mm	%	13,44 ± 9,73	25,94 ± 4,24	—
Granulometría 500 um	%	10,1 ± 2,81	34,23 ± 7,42	—
Granulometría 212 um	%	11,33 ± 1,23	13,4 ± 1,68	—
Granulometría 125 um	%	13,23 ± 3,64	8,83 ± 0,69	—
Granulometría 63 um	%	17,5 ± 12,54	3,98 ± 1,05	—
Granulometría < 63 um	%	15,33 ± 12,48	2,48 ± 0,31	—

En relación con la dinámica estacional de las lagunas, el estudio fue actualizado en el marco de la Adenda Complementaria (Anexo IV-3, Actualización de la Caracterización de Limnología y Humedales). En relación a dicho estudio se desprenden los siguientes resultados: Durante la campaña de verano (marzo 2024), representativa de una condición seca, se

registraron mayores valores de temperatura en la columna de agua, así como concentraciones más altas de sólidos disueltos, salinidad y conductividad eléctrica respecto de la campaña de invierno. En la laguna Temporal, específicamente, se observó una disminución en la concentración de oxígeno disuelto y un descenso del potencial redox, alcanzando valores negativos en la estación estival. Esta condición se explica por las características geomorfológicas de la laguna, al ser de menor tamaño que las otras dos, estar localizada en la parte baja de la cuenca y encontrarse encajonada por el relieve y la vegetación, lo que limita la acción del viento sobre la mezcla de la columna de agua. Estas condiciones favorecen la acumulación de materia orgánica y la ocurrencia de procesos reductivos. En conjunto, estas variaciones confirman la existencia de una dinámica estacional en los cuerpos de agua del área de estudio, determinada por la interacción entre los factores climáticos y las condiciones geomorfológicas locales.

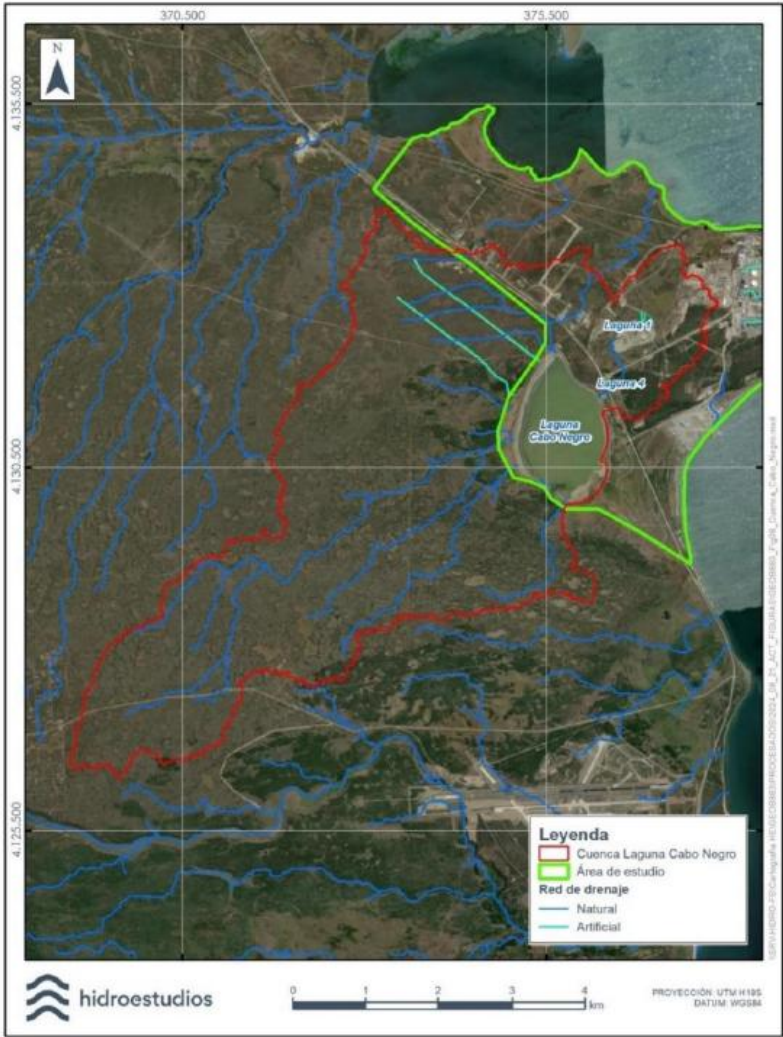
En relación a la red de drenaje del área de estudio, esta fue determinada a partir de la cartografía disponible, incluyendo el Modelo de Elevación Digital (DEM) y la topografía del proyecto, cartas del Instituto Geográfico Militar (IGM) y la red hidrográfica de la Dirección General del Agua (DGA).

Asimismo, se generó una red de drenaje complementaria utilizando el DEM Alos Palsar (30 m), un Modelo Digital del Terreno (MDT) de 1 m/píxel y la interpretación de ortoimágenes (SAI, 2021), lo que permitió identificar esteros, quebradas y otros cuerpos de agua presentes en la zona de las obras del proyecto (Anexo V-10: Actualización Línea de Base Hidrología). Esta información se ilustra en la siguiente figura

Para la delimitación detallada, se definió la sub-subcuenca de la Laguna Cabo Negro y la red de drenaje asociada. La Laguna Cabo Negro constituye el principal cuerpo de agua de la zona, recibiendo la mayor parte de los aportes por escorrentía desde el suroeste y, en menor medida, de la zona del proyecto. Asociadas a esta red se encuentran la Laguna 1 (Temporal) y la Laguna 4 (Temporal), cuya microcuenca y red de drenaje local se presentan en la siguiente figura.

Adicionalmente, la definición de la red de drenaje fue verificada mediante inspección visual de imágenes satelitales (Google Earth) y corroborada en terreno durante una visita realizada en mayo de 2024, coincidiendo con la época de mayor precipitación según los promedios mensuales de estaciones meteorológicas cercanas.

Figura II-17: Subcuenca endorreica Cabo Negro y red hidrográfica



Fuente: Hidroestudios (2025).

La planta de Cabo Negro estará asociada a la fuente de energía que proviene de Faro del Sur, por ejemplo, y el transporte de la producción final deberá entregarse vía puerto. El paisaje impacta sobre las personas locales y también sobre otras actividades productivas tradicionales como es el turismo. Solicito que el titular evalúe impactos sinérgicos sobre el paisaje sobre el paisaje considerando los proyectos de abastecimientos de energía y de infraestructura portuaria e indique cuáles serán las medidas de mitigación asociadas.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.4.1. Respuesta a observación:

Respecto a la observación, se puede indicar que a partir de la identificación de otros proyectos con RCA y de las áreas de influencia definidas para el presente Proyecto, se determinó que podría existir sinergia en las siguientes componentes ambientales: calidad del aire, ruido y vibraciones, y vialidad. Se descartó la sinergia con las demás componentes caracterizadas para el proyecto debido a la falta de interacción con las áreas de influencia entre los proyectos o porque la suma de las interacciones no genera una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales. Para mayor entendimiento, si bien, las áreas de influencia de paisaje de ambos proyectos, se cruzan específicamente en base a una obra en específico (la línea de transmisión soterrada), es relevante indicar, que dicha obra, no será visible para un observador cualquier cuando se encuentre soterrada, por ende, no se genera una suma de impacto por este factor generador de impacto para el componente paisaje. Con respecto a la infraestructura portuaria, es necesario indicar que el proyecto, no considera ninguna, obra, parte o acción en ningún muelle o puerto, no ende, no se generará un impacto sinérgico con dichas obras. Adicionalmente, se le indica al observante que en base al análisis de paisaje realizado en el proyecto “Planta de Combustible”, se concluyó que hay atributos biofísicos que le otorgan una calidad baja y media al área del proyecto, por ende, el área de emplazamiento no posee un valor paisajístico, que le otorguen una calidad que la hace única y representativa, toda vez que es un área con una alta intervención industrial. Conforme con lo anterior, se concluye que el Proyecto en conjunto al Proyecto Parque Eólico Faro del Sur e infraestructura marítima, no generará impactos significativos en paisaje, por tanto, tampoco se originan medidas de mitigación para este componente.

De acuerdo con esto, incorpora el análisis sinérgico y acumulativo (ver capítulo VI y Anexo VI-6 de la adenda complementaria) donde se describe el efecto sinérgico con los proyectos con RCA favorable y también con los proyectos en tramitación ambiental antes del ingreso del Proyecto al SEIA, considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, su integración se consideró en conformidad a lo señalado en la guía “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA” la cual indica que se deben incluir los proyectos que son parte de la cadena de valor para determinar la condición más desfavorable.

15.1.12.5. Observación 12.5:

Sobre el Área de estudio y Área de Influencia (AI) del proyecto se observa que: El Área de Influencia de de suelo, sólo considera 2 m de buffer en tuberías y 3m de caminos y obras lineales; el AI marina, sólo superficie de 0,062 hectáreas de concesión marítima para las obras de aducción en la Bahía Laredo; no se considera existencia de un AI en el componente marino; AI fauna terrestre, sólo considera área emplazamiento y 3 m buffer obras lineales; AI Paisaje, cuencas visuales de los 5 puntos de observación (PO1, PO2, PO3, PO4, PO5) identificados del Proyecto, todos los cuales se ubican en la Ruta 9 N, pero no considera paisaje desde tránsito marítimo. Se solicita al titular ampliar las áreas de influencia y hacer análisis de cuenca visual desde las rutas de navegación.

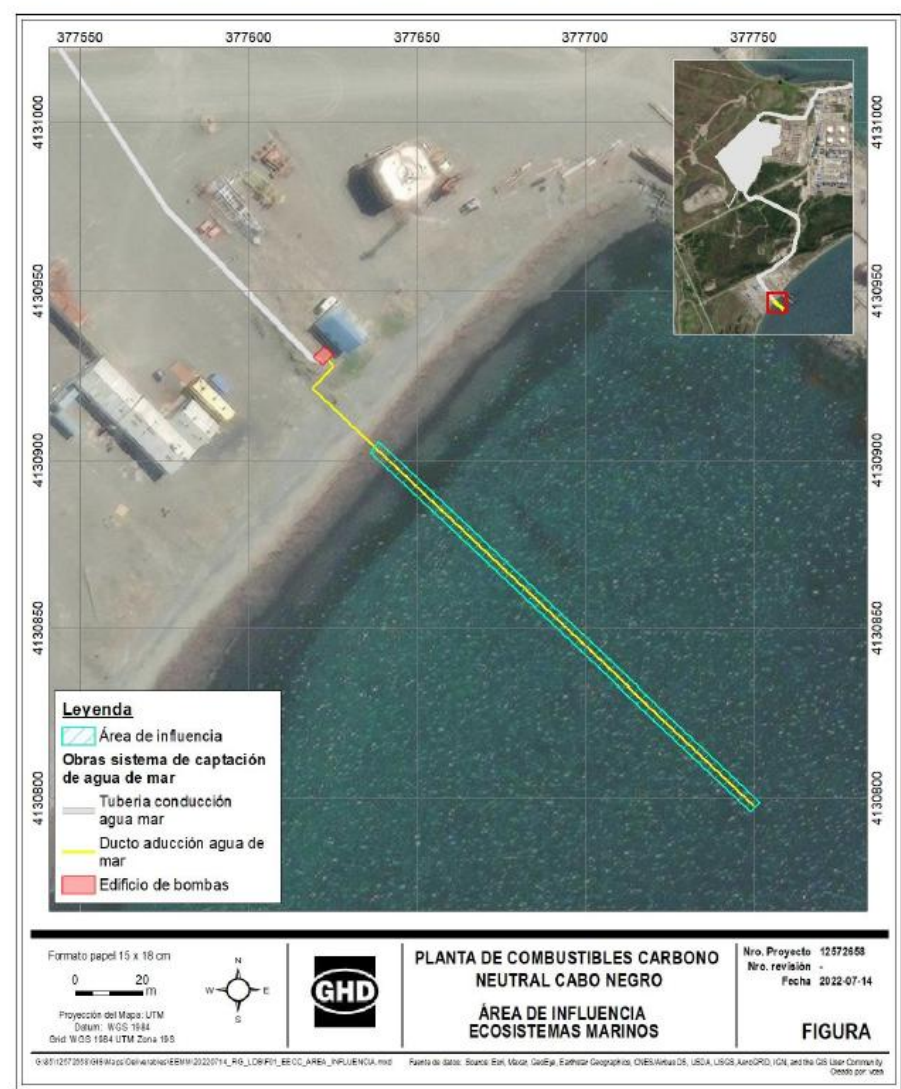
Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.5.1. Respuesta a observación:

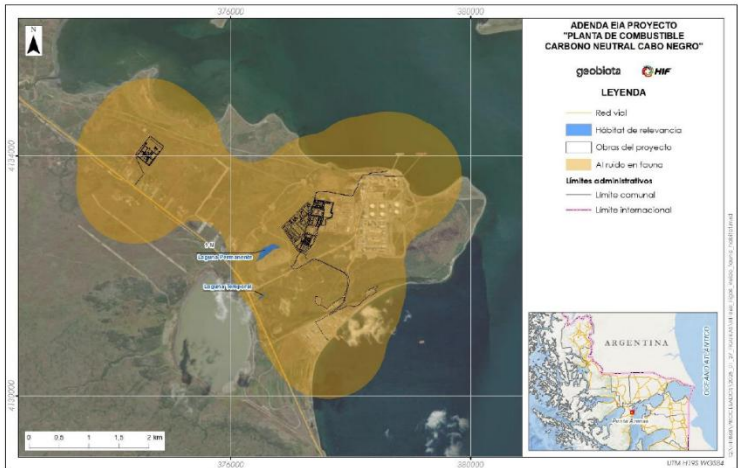
Respecto de lo observado, se señala que el titular adjunta en el anexo IV de la Adenda, las áreas de influencia rectificadas (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/IV_Area_Influencia.rar) y el Anexo V de la Adenda complementaria, una actualización de las áreas de influencias del proyecto (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/V_Determinacion_AI.zip). No obstante, y en base a la solicitud del observante, en ampliar las áreas de influencia, se indica que las áreas de influencia deben estar debidamente justificadas y no necesariamente se deben “ampliar”. Al respecto, se debe tener claro que la delimitación del área de influencia debe abarcar la

Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



- Área de influencia de fauna terrestre. Para este componente, se debe mencionar que en adenda se amplió el área de influencia, debido a que se identificaron todos los factores generadores de impactos, que tendrían impactar potencialmente este componente. En este sentido, se delimitó el área de influencia, en base, al efecto funcional sobre la vegetación y los hábitats vegetacionales y la superficie de dispersión de las emisiones de ruido, es decir, se consideró la extensión geográfica en donde se identifica una diferencia entre los niveles estimados de ruido con proyecto y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentra fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su unificación reproducción o alimentación. A continuación se presenta el área de influencia del componente fauna.

Figura IV-5. Área de influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



- Área de influencia de paisaje: en relación a la solicitud de hacer análisis de cuenca visual desde las rutas de navegación, se indica al observante que en base a la “GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA” indica que se deben tener puntos de observación, cuando los proyectos se emplacen en el borde costero o en el mar. En este caso en particular, se debe indicar que solo se contempla en el mar la instalación y operación de una tubería de aducción, la cual no es visiblemente para un observador, ya que está

sumergida en el mar. Sin embargo, también contemplará una sala de bomba que se ubicará en el borde costero, sin embargo, el lugar donde se emplaza esta sala de bomba, se ubica en un sector industrial, altamente intervenido, por ende, en base a los análisis presentados en el EIA, carece de tener un valor paisajístico que sea único y representativo y por ende, no se requiere un análisis de cuenca visuales desde el mar.

15.1.12.6. Observación 12.6:

El proyecto señala que el único impacto sobre el área marina -que clasifica como no significativo- sería en la columna de agua debido a la construcción de la tubería de captación de agua de mar provocando resuspensión de suelo marino y alteración de zooplancton durante operación. Obvia por completo algún impacto sobre los mamíferos marinos que transitan continuamente por el estrecho; también subestima el área de influencia de las aves, especialmente las migratorias. El Estrecho de Magallanes es un área de importancia para mamíferos marinos y aves. Cualquier actividad industrial en la zona afectará su distribución por especie y abundancia. Se solicita al titular reconocer y dimensionar el impacto que tendrá este proyecto en el medio marino considerando la cadena productiva total y no solo la planta de Cabo Negro. Además, se solicita presentar protocolo para minimizar el impacto, restaurar si es necesario.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.6.1. Respuesta a observación:

En atención a la observación planteada, y en base a que introduce diferentes temas evaluados, se entrega la siguiente respuesta estructurada por temas:

Definición del área de influencia y ecosistema medio marino:

El área de influencia del proyecto para medio marino, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto, y el objeto de protección correspondiente.

En este sentido, es relevante mencionar que para identificar los potenciales impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claro aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impacto (FGI) son aquellos elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son identificables en cada una de las fases del proyecto (Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales SEA, 2023).

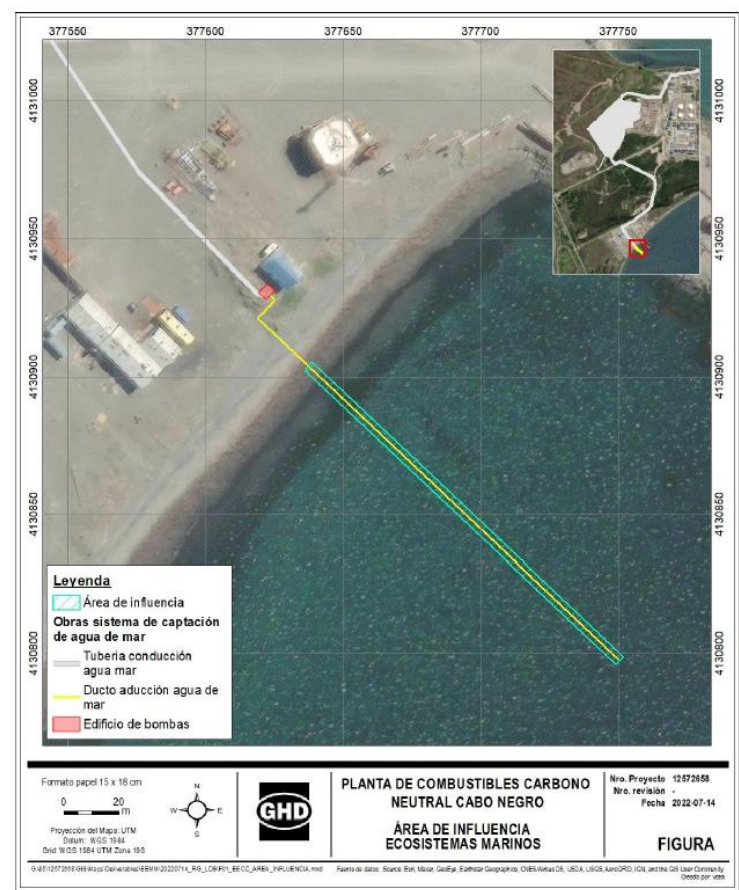
Por tanto, en el entendido que la observación hace alusión al ecosistema marino, se aclara que el FGI del proyecto en dicho sistema es:

- La construcción y operación de un sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente.

Al respecto, se indica que el proyecto no considera descargar ningún residuos, salmuera o contaminantes al mar. En el mismo tenor, se aclara que el proyecto no considera ningún a otra obra en el mar, ni la construcción, ni operación de un muelle o puerto. Por tanto, tampoco considera el transporte marítimo como una obra, parte y acción del mismo.

En base a lo anterior, se justifica que el área de influencia se determinó en base a los FGI, es decir, la construcción de la tubería podría generar una alteración en los sólidos suspendidos y que la operación de la tubería de captación de agua, podría generar una disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton, por ende, la delimitación del área de influencia es acotada a solo las obras, como se puede visualizar a continuación:

Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



Definición del área de influencia y fauna terrestre.

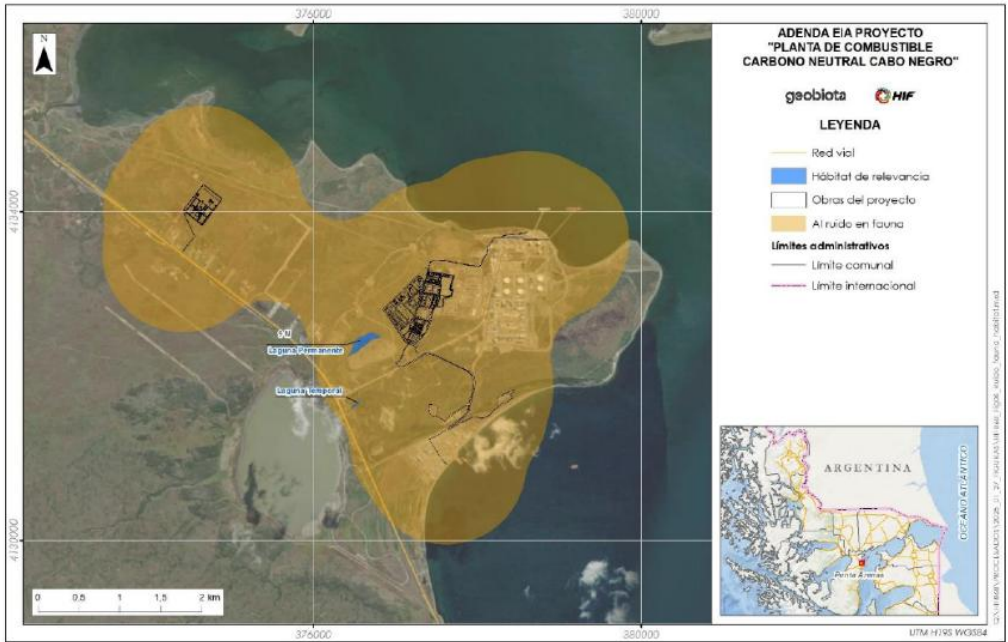
En consideración que se entiende que la preocupación del observante también es el objeto de protección, fauna terrestre, específicamente aves. Se indica que el área de influencia para este componente, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto.

Considerando lo anterior, los factores generadores de impactos de generar un impacto potencial sobre el componente fauna son:

- Superficie delimitada por los límites de las partes y obras del Proyecto que dicen relación con las distintas actividades que implican despeje y remoción de vegetación y que podría generar una pérdida de hábitad para fauna.
- Superficie de dispersión de las eventuales emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generadas por el Proyecto principalmente durante la etapa de construcción, que podría alterar los la vegetación y por ende, también los hábitad de fauna.
- Emisiones de ruido, generadas en las etapas del proyecto y que podría generar un impacto funcional en las especies.

Por tanto, en base a los FGI, el área de influencia de fauna se extiende hasta donde los impactos son factibles de percibir, es decir, área de intervención propiamente tal, y hasta donde se igualan los niveles de emisión de ruido generados por las actividades de cada fase a la condición basal y hasta donde se dispersa el MPS, más allá de este límite, no es factible percibir efectos del Proyecto, tal como se visualiza a continuación.

Figura IV-5. Área de Influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



A base a lo anterior, se identificaron los factores generadores de impactos del proyecto y en base a ellos se definieron las áreas de influencia para los distintos componente ambientales y en las definiciones y criterios para la delimitación y justificación del área de influencia, se indica: En términos generales, las AI se extenderán desde el punto o área de ubicación de los factores generadores de impacto del proyecto o actividad, hasta el extremo geográfico donde ya no es posible detectar la alteración. Es decir, en el límite del AI, la condición ambiental se iguala a la situación base o sin proyecto y, por lo tanto, ya no será posible percibir el impacto, esto en consideración de la mayor capacidad de operación del proyecto y la condición ambiental más desfavorable (GUÍA ÁREAS DE

INFLUENCIA EN ECOSISTEMAS TERRESTRES, 2024, link: <https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-y-criterios/guia-areas-de-influencia-en-ecosistemas-terrestres>)

Fauna marina y avifauna protegida: Respecto a la preocupación por la fauna marina, se informa que el titular realizó caracterizaciones ambientales del medio marino a través de campañas de terreno en invierno de 2021, verano de 2021 y verano de 2024, abarcando así períodos de máxima y mínima actividad biológica. Los resultados de dichas campañas no registraron la presencia de pingüinos de Magallanes ni de cetáceos en el área de influencia definida. En base a esta información, y considerando que el Proyecto no presenta partes, obras, acciones que se emplazen en áreas de reproducción ni en rutas de alimentación identificadas, se concluye que no se generan impactos significativos sobre estas especies. No obstante, se indica que la construcción y operación del sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente, es el único factor generador de impacto del proyecto, en el medio marino, por ende, entendiendo la preocupación del observante, también se indica que durante la construcción de esta obra se monitoreará a el Pingüino de Magallanes, para evitar afectación en base a esta acción puntal, que durará aproximadamente 11 semanas.

Evaluar la actividad productiva total:

En este sentido, es importante mencionar al observante, que el alcance del presente Proyecto no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, que pudieran afectar área de importancia para mamíferos marinos y aves en el Estrecho de Magallanes.

Para mayor entendimiento, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”, Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA: “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023).

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, en necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y

almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Sin embargo, es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera solo el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, mientras que la operación de los puertos y transporte marítimo asociado a estos, no es parte del proyecto evaluado.

Además, se solicita presentar protocolo para minimizar el impacto y restaurar si es necesario.

Cabe indicar, que el proyecto contempla Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus).

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus)
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

15.1.12.7. Observación 12.7:

El Capítulo 2 plantea que, “...en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, según corresponda”. A su vez, para la evaluación de impactos asociada al componente Aves y Mamíferos Marinos solo es considerada como única parte u obra del Proyecto a construir y operar en Bahía Laredo la cañería de aducción de agua de mar, la que estará aledaña al muelle existente de propiedad de ENAP. Como consecuencia de esta única consideración, entre los impactos para este componente se identifican: “EM-01 Alteración de la concentración de sólidos suspendidos de columna de agua” y “EM-02 Disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton (especies comerciales)” (Cap-4 Tabla 4-15 Identificación de Impactos asociados al Proyecto) PROBLEMA. La producción y exportación del e-combustible ocasionará un aumento en el tráfico marítimo y ello, a su vez, podría derivar en un impacto sobre la comunidad de aves y mamíferos marinos, situación que no es considerada ni evaluada por el Estudio.

En base a lo anterior, se considera necesario que el titular del proyecto amplíe su alcance considerando que la puesta en marcha del mismo implicará un mayor flujo de embarcaciones con un impacto que va más allá de la descarga del combustible en los Puertos indicados. En específico, se solicita al titular incorporar en su evaluación ambiental:

1) la ruta de navegación de las embarcaciones que exportarán el e-combustible (considerando el terminal de Cabo Negro y Puerto Mardones), especificando el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el e-combustible indicando ¿En cuánto aumentará la frecuencia

mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual? El titular también debe especificar la velocidad de transporte de las embarcaciones;

2) Ampliar la línea base de aves y mamíferos marinos, al menos considerando las cuatro estaciones del año. Cabe mencionar que la línea base presentada por el titular (Cap. 3.12) sólo incluye una campaña de otoño y de primavera, lo cual resulta insuficiente para determinar la riqueza, distribución y abundancia de la fauna marina característica del ambiente subantártico.

3) Evaluar el impacto del incremento del tráfico marítimo sobre las comunidades de aves y mamíferos marinos;

4) en base a los resultados anteriores, establecer medidas de mitigación y un programa de monitoreo estacional para el componente aves y mamíferos marinos. Considerando que el destino de la producción del e-metanol y e-gasolina será el Terminal Cabo Negro (muelle 2 y 1, respectivamente) y el de la producción de e-Gl será el Puerto Mardones ¿cuál será el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el combustible? ¿En cuánto aumenta la frecuencia mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual? ¿cómo afecta ello a las comunidades de aves y mamíferos marinos? ¿Cuál será la velocidad de las embarcaciones?

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.7.1. Respuesta a observación:

1) la ruta de navegación de las embarcaciones que exportarán el e-combustible (considerando el terminal de Cabo Negro y Puerto Mardones), especificando el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el e-combustible indicando ¿En cuánto aumentará la frecuencia mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual? El titular también debe especificar la velocidad de transporte de las embarcaciones;

Respecto al acápite 1) de lo observado, en base a la solicitud del observante de incluir las rutas de navegación en la evaluación ambiental, se indica que le indica que el alcance del presente Proyecto no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, por ende, no se puede incluir las rutas de navegación de la evaluación ambiental. Al respecto solo le puede indicar que, el transporte marítimo, será realizado por un tercero que cuente con las autorizaciones para realizar dicha actividad, el cual deberá operar por las rutas marítimas comerciales establecidas y cumpliendo con las normativas y regulaciones nacionales e internacionales correspondientes. Asimismo, es relevante aclarar que el Proyecto no considera obras adicionales a las indicadas en el Capítulo 1, Descripción del Proyectos del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) como un puerto, un muelle o ningún tipo de obra portuaria, donde el titular declara expresamente que la Planta de Combustible no considera obras en territorio marítimo asociados a la exportación de e-Gasolina, metanol y GL.

Para mayor entendimiento, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”, Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA: “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023).

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, en necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Sin embargo, es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera solo el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, mientras que la operación de los puertos y transporte marítimo asociado a estos, no es parte del proyecto evaluado.

Por todo lo anterior, no se especifica el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el combustible como tampoco la velocidad de transporte de las embarcaciones.

2) Ampliar la línea base de aves y mamíferos marinos, al menos considerando las cuatro estaciones del año. Cabe mencionar que la línea base presentada por el titular (Cap. 3.12)

sólo incluye una campaña de otoño y de primavera, lo cual resulta insuficiente para determinar la riqueza, distribución y abundancia de la fauna marina característica del ambiente subantártico.

Respecto al acápite 2) de lo observado, En relación con la solicitud de ampliar la línea de base de aves y mamíferos, se informa que, no se ampliaron campañas para las 4 estaciones del año, pero si se complementó para la estación de verano. Por ende, las estaciones de las campañas realizadas, corresponde invierno y primavera de 2021, y verano 2024, tal como se detalla a continuación:

Campaña	Fecha	Referencia expediente
Invierno 2021	1, 3, 4, 6 de julio y 9, 11 y 13 de agosto de 2021	Anexo 3.12 del EIA, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.12_Aves_y_Mamiferos_Marinos.Rev0.pdf
Primavera 2021	8, 12, 16 y 20 de diciembre de 2021	
Verano 2024	11 al 16 de marzo de 2024	Anexo V-4 de la Adenda: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar

Las campañas desarrolladas en verano, primavera e invierno abarcan un rango amplio de condiciones ambientales y biológicas propias del Estrecho de Magallanes, lo que permite contar con una caracterización robusta de las especies objetivo. Cabe señalar que las campañas de verano y primavera coinciden con períodos de alta actividad biológica, mientras que en invierno se registran las adaptaciones de las especies residentes frente a condiciones climáticas extremas. En base a lo mencionado por el observante que las campañas realizadas resultan para determinar la riqueza, distribución y abundancia, se presentan algunos resultados de las campañas realizadas:

Durante las campañas de invierno y primavera de 2021, no se observaron mamíferos marinos vivos en Bahía Laredo, salvo el hallazgo de un cadáver de lobo marino común (*Otaria flavescens*). Se registraron 29 especies de aves (21 en invierno y 27 en primavera), principalmente descansando en una plataforma artificial a 280 m de la costa o sobrevolando el mar. La presencia en la costa fue limitada, destacando el cormorán imperial y la gaviota. Algunas especies como el Yeco, Caranca, Huala y Pimpollo se observaron solo en Cabo Negro (norte), mientras que el Cisne de Cuello Negro y la Coscoroba se encontraron en el sector sur y lagunas de agua de mar. La Tagua estuvo presente únicamente en lagunas, sin registros en el borde costero. Se identificaron 11 especies de aves en categoría de conservación según el RCE: 6 en Preocupación Menor (LC), 1 casi amenazada (flamenco chileno) y 3 vulnerables (Caranca, petrel gigante y caiquén).

En la campaña de año 2024, se determinó una riqueza de 23 especies de aves (sin registro de mamíferos marinos ni de pingüino de magallanes). Se detectaron 11 especies en categoría de conservación: 6 en preocupación menor, 3 vulnerables (caranca, caiquén y petrel gigante) y 2 casi amenazadas (pilpilén y quetru no volador), para mayor detalle revisar las caracterizaciones presentadas en EIA y Adenda, especificadas en la tabla anterior.

3) *Evaluar el impacto del incremento del tráfico marítimo sobre las comunidades de aves y mamíferos marinos;*

Respecto al acápite 3) de lo observado, en base a que el proyecto de la planta de combustible no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, no se evaluó el impacto del incremento del tráfico marítimo por las comunidades de aves y mamíferos marino. Lo anterior, no obsta de que si se evaluaron los impactos potenciales producto factores generados de impacto del proyecto, en el medio marino, correspondiente a la construcción y operación del ducto de captación de agua de mar, que está ubicada en bahía laredo.

4) *en base a los resultados anteriores, establecer medidas de mitigación y un programa de monitoreo estacional para el componente aves y mamíferos marinos.*

Respecto al acápite 4) En base a los resultados anteriores, no se establecen medidas de mitigación. No obstante, el proyecto considera 2 seguimiento en el ecosistema marino:

- Un plan de vigilancia ambiental, con el objetivo de evaluar en el ecosistema marino los rasgos bióticos y abióticos del ecosistema marino pertenecientes a los objetos de protección columna de agua, y sedimentos correspondientes, producto de la operación de la captación de agua de mar. Para revisar el detalle del plan comprometido, ver

- Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), durante la etapa de construcción del sistema de captación de agua de mar, con el objetivo de monitorear a la especie, ya que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), como se describe a continuación:

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

Considerando que el destino de la producción del e-metanol y e-gasolina será el Terminal Cabo Negro (muelle 2 y 1, respectivamente) y el de la producción de e-GI será el Puerto Mardones ¿cuál será el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el combustible? ¿En cuánto aumenta la frecuencia mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual? ¿cómo afecta ello a las comunidades de aves y mamíferos marinos? ¿Cuál será la velocidad de las embarcaciones?

En base a la solicitud del observante, se reitera que el alcance del presente Proyecto no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras. Por ende, no se indica el número, frecuencia y velocidad asociado al transporte marítimo. Al respecto solo le puede indicar que, el transporte marítimo, será realizado por un tercero que cuente con las autorizaciones para realizar dicha actividad, el cual deberá operar por las rutas marítimas comerciales establecidas y cumpliendo con las normativas y regulaciones nacionales e internaciones correspondientes. En base a los impactos ambientales, se evalúo en base a los Factores Generadores de Impacto (FGI) específico del proyecto, donde el transporte marítimo no FGI.

15.1.12.8. Observación 12.8:

El proyecto señala en su resumen ejecutivo que: “La planta de e-Combustibles tendrá una capacidad de planta de producción de e-Metanol de 173.600 ton/año. El e-Metanol destinado para comercialización será bombeado desde los tanques de almacenamiento hasta el barco de destino que se ubicará en el Muelle N°2 del Terminal Cabo Negro, mediante tuberías de conducción.”

Para la ejecución de este flujo de bombeado, ¿se tiene considerada alguna modificación o adaptación logística y/u operativa al terminal indicado? De ser así, ¿cuál es el alcance y características de las obras a ejecutar?, ¿comprende modificaciones al entorno?

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.8.1. Respuesta a observación:

El proyecto señala en su resumen ejecutivo que: “La planta de e-Combustibles tendrá una capacidad de planta de producción de e-Metanol de 173.600 ton/año. El e-Metanol destinado para comercialización será bombeado desde los tanques de almacenamiento hasta el barco de destino que se ubicará en el Muelle N°2 del Terminal Cabo Negro, mediante tuberías de conducción.”

Para la ejecución de este flujo de bombeado, ¿se tiene considerada alguna modificación o adaptación logística y/u operativa al terminal indicado?

Tal como indica el observante, el Metanol destinado para comercialización será bombeado desde los tanques de almacenamiento hasta el barco de destino que se ubicará en el Muelle N°2 del Terminal Cabo Negro. En este sentido, el titular declara en el punto 1.11.1.5 de la descripción de proyecto del EIA que la Planta de Combustible, no considera obras en territorio marítimo asociados a la exportación de metanol, toda vez que el trazado de tubería se proyecta únicamente en territorio terrestre. Por ello, el Proyecto se acoplará a la infraestructura portuaria del Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro, previo acuerdo con el titular del Muelle (ENAP), conforme a la legislación ambiental y sectorial aplicable según sea el caso. Por lo anterior, no contempla modificaciones o adaptaciones logísticas y/u operativas en el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro, toda vez que el Proyecto Planta de Combustible, considera solo la construcción y operación de la tubería desde el estanque de metanol ubicado en el área del proyecto, hasta la unión de la tubería con las instalaciones del muelle, como se visualiza a continuación:



De ser así, ¿cuál es el alcance y características de las obras a ejecutar?,

En base a los antecedentes presentados anteriormente, se reitera que las partes, obras y acciones del proyecto, no considera el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro, por ende, la evaluación del proyecto no consideró ninguna obra a ejecutar en dicho muelle. Además, el responsable de su operación es otro titular, en este caso la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP).

¿comprende modificaciones al entorno?

El Proyecto Planta de Combustible no contempla modificaciones al entorno operativas en el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro, ya que esta estructura corresponde a una instalación existente que no forma parte de las obras del Proyecto, y que el responsable de su operación es otro titular, en este caso la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP).

15.1.12.9. Observación 12.9:

El proyecto también menciona el uso de Puerto Mardones para la exportación de sus productos finales. Sin embargo, este recinto portuario no posee las condiciones de infraestructura para el adecuado tratamiento y estiba de la carga referida. A partir de esta constatación, la empresa debe aclarar: ¿cuál es el impacto en la viabilidad del proyecto el no contar con condiciones logísticas adecuadas?

En la misma línea, es pertinente saber si acaso hay aprobación y fondos disponibles contemplados para el desarrollo del terminal Mardones, así como dilucidar si hay algún plan

para albergar instalaciones portuarias en San Gregorio y Porvernir. De ser así, pedimos informar la naturaleza de las obras a ejecutar y quién las ejecutará.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.9.1. Respuesta a observación:

Debido a que la observación se refiere a la exportación de sus productos finales, es importante precisar que el proyecto contempla 3 productos finales (metanol, gasolina y gas licuado). Por una parte, el metanol como la gasolina serán conducidos mediante tuberías hasta el Terminal de Cabo Negro para su exportación, en tanto el Gas Licuado será transportado mediante isotanques (también conocidos como isocontenedores o contenedores portátiles) en tractocamiones hacia Puerto Mardones o hacia otros destinos, cumpliendo con D.S 298/2022 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que regula el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos, durante el trayecto desde las instalaciones del Proyecto hasta el ingreso al Puerto.

Además, es relevante mencionar que Puerto Mardones está siendo utilizado en la actualidad para la exportación mediante isotanques de la e-gasolina producida por la Planta piloto (Proyecto Piloto de Descarbonización y Producción de Combustibles Carbono Neutral) aprobada mediante Resolución de Calificación Ambiental (RCA) Resolución Exenta N°58 de 2021 del Servicio de Evaluación Ambiental de la región de Magallanes y la Antártica Chilena, por ende, Puerto Mardones ya tendría las condiciones para recibir isotanques.

En cuanto a la viabilidad del proyecto, se realizarán coordinaciones previas con el Puerto para garantizar la disponibilidad de uso de esta infraestructura portuaria. El Puerto Mardones es operado por la Empresa Portuaria Austral, que se encargará de mantener la infraestructura y evaluar la factibilidad para gestionar las cargas que lleguen a dicho puerto.

Se indica, además, que el proyecto no contempla ninguna parte, obra y acción para el desarrollo del terminal Mardones. Al respecto, se debe indicar que el proyecto, ocupará los servicios de este terminal, sin embargo, el responsable de la operación y encargado de mantener la infraestructura y evaluar la factibilidad para gestionar las cargas que lleguen a dicho puerto, es la Empresa Portuaria Austral, es decir, otro titular distinto que el titular de la Planta de Combustible. En el mismo sentido, el proyecto no considera ninguna parte, obra y acción en las instalaciones portuarias de en San Gregorio y Porvernir.

15.1.12.10. Observación 12.10:

Respecto al punto 3.17 sobre Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios, los límites políticos de las comunas no rigen para los ecosistemas por lo que se deben considerar no solo las comunas de Punta arenas y Laguna blanca, sino que también zonas protegidas de otras comunas colindantes que son área de influencia como es el caso por ejemplo de Bahía Lomas. La descripción del uso del ecosistema por parte de la fauna que habita en el monumento natural los Pingüinos de Isla Magdalena y Marta es deficiente. Además, es falso que las especies que habitan estas islas solo se circunscriben al ambiente costero de las mismas. Esto habla de un pobre conocimiento sobre la biología de los pingüinos que son de comportamiento pelágico y que en general solo salen a tierra durante el período reproductivo. Existe vasta literatura para esta descripción. Además, tratándose esta Reserva de un territorio conformado por islas, el ecosistema marino del estrecho que las rodea es fundamental y crucial para su existencia y perpetuación. En ese marco, se solicita al titular identificar el real impacto sobre esta población de Pingüinos de Magallanes considerando la estimación poblacional de la especie y su tendencia a la baja.

Además, se deben considerar otras áreas de influencia con categoría de conservación muy cercanas, que si bien no forman parte de la misma comuna, si tienen influencia sobre el ecosistema marino del Estrecho de Magallanes tales como el sitio Ramsar y santuario de la naturaleza Bahía Lomas, como también las especies de cetáceos y aves que se observan en el estrecho y en zonas colindantes al área del proyecto y que están protegidas por ley en Chile. Ejemplo: tonina overa, ballena franca austral, ballena sei, chorlo de magallanes, canquén colorado, playero ártico entre otras. Para el Humedal Tres Puentes corrijo que no son 60 las especies que se observan, son muchas más. Existen especies migratorias que lo visitan, además especies en peligro de extinción. El análisis de no afectación del Sitio Prioritario de Bahía Lomas por el factor distancia es muy somero, especialmente considerando las corrientes del Estrecho de Magallanes como también los fuertes vientos, lo que evidentemente puede transportar contaminantes hacia dicho lugar o influir en forma negativa lo que hay que demostrar. En base a esta información se solicita al titular ampliar su Área de Influencia, midiendo su impacto en Áreas Protegidas y Sitios de conservación en base sus objetos de conservación.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.10.1. Respuesta a observación:

En base a que introduce diferentes temas evaluados, se entrega la siguiente respuesta estructurada por temas:

Definición del área de influencia y ecosistema medio marino:

El área de influencia del proyecto para medio marino, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto, y el objeto de protección correspondiente.

En este sentido, es relevante mencionar que para identificar los potenciales impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claro aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impacto (FGI) son aquellos elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son identificables en cada una de las fases del proyecto (Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales SEA, 2023).

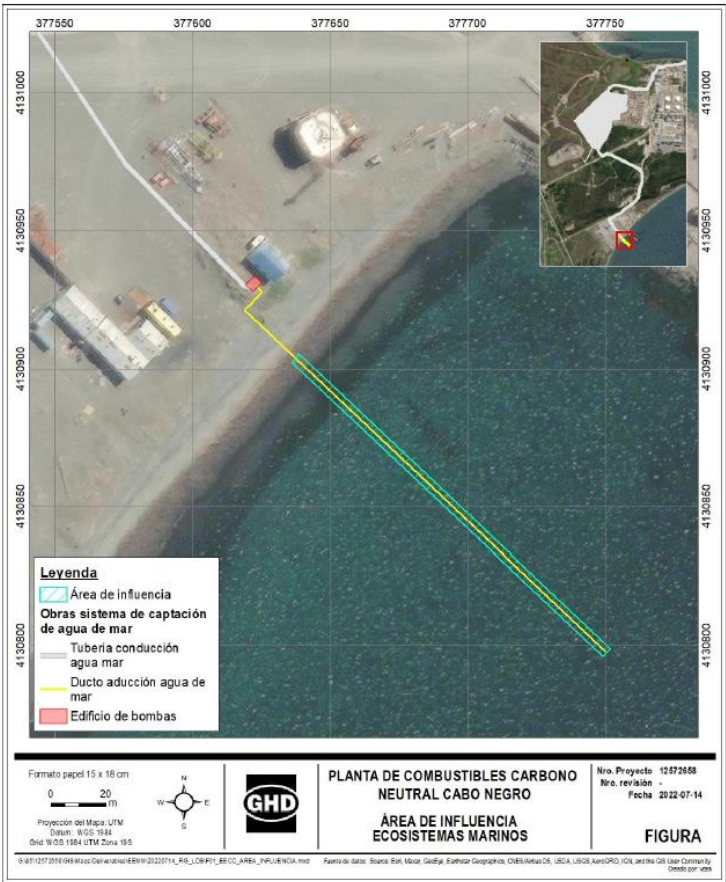
Por tanto, en el entendido que la observación hace alusión al ecosistema marino, se aclara que el FGI del proyecto en dicho sistema es:

- La construcción y operación de un sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente.

Al respecto, se indica que el proyecto no considera descargar ningún residuos, salmuera o contaminantes al mar. En el mismo tenor, se aclara que el proyecto no considera ningún a otra obra en el mar, ni la construcción, ni operación de un muelle o puerto. Por tanto, tampoco considera el transporte marítimo como una obra, parte y acción del mismo.

En base a lo anterior, se justifica que el área de influencia se determinó en base a los FGI, es decir, la construcción de la tubería podría generar una alteración en los sólidos suspendidos y que la operación de la tubería de captación de agua, podría generar una disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton, por ende, la delimitación del área de influencia es acotada a solo las obras, como se puede visualizar a continuación:

Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



Definición del área de influencia y fauna terrestre.

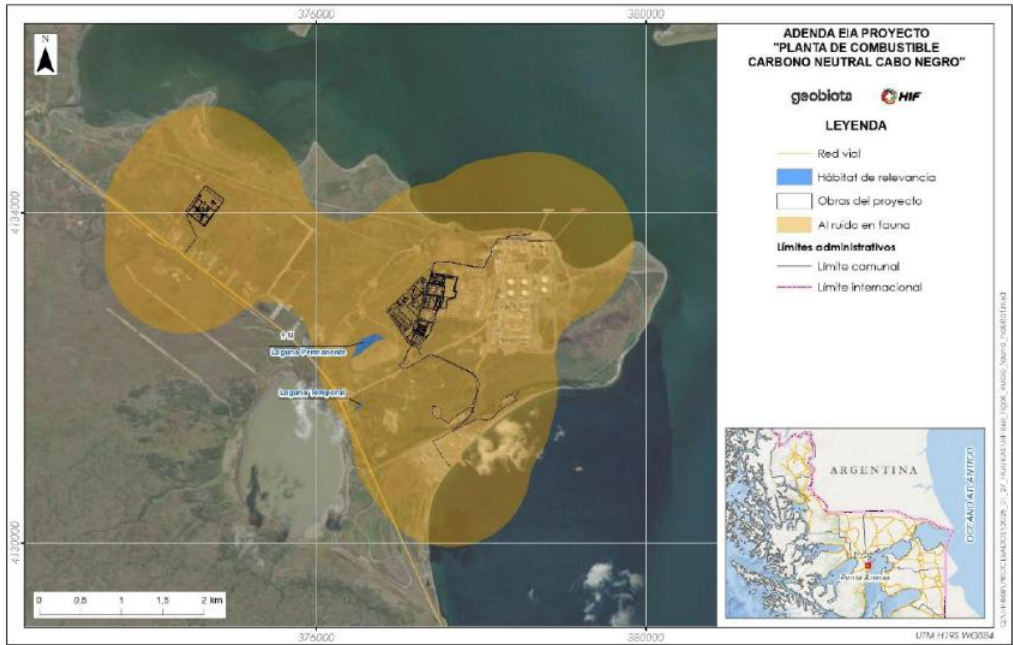
En consideración que se entiende que la preocupación del observante también es el objeto de protección, fauna terrestre, específicamente aves. Se indica que el área de influencia para este componente, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto.

Considerando lo anterior, los factores generadores de impactos de generar un impacto potencial sobre el componente fauna son:

- Superficie delimitada por los límites de las partes y obras del Proyecto que dicen relación con las distintas actividades que implican despeje y remoción de vegetación y que podría generar una pérdida de hábitat para fauna.
- Superficie de dispersión de las eventuales emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generadas por el Proyecto principalmente durante la etapa de construcción, que podría alterar los la vegetación y por ende, también los hábitat de fauna.
- Emisiones de ruido, generadas en las etapas del proyecto y que podría generar un impacto funcional en las especies.

Por tanto, en base a los FGI, el área de influencia de fauna se extiende hasta donde los impactos son factibles de percibir, es decir, área de intervención propiamente tal, y hasta donde se igualan los niveles de emisión de ruido generados por las actividades de cada fase a la condición basal y hasta donde se dispersa el MPS, más allá de este límite, no es factible percibir efectos del Proyecto, tal como se visualiza a continuación.

Figura IV-5. Área de Influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



A base a lo anterior, se identificaron los factores generadores de impactos del proyecto y en base a ellos se definieron las áreas de influencia para los distintos componente ambientales y en las definiciones y criterios para la delimitación y justificación del área de influencia, se indica: En términos generales, las AI se extenderán desde el punto o área de ubicación de los factores generadores de impacto del proyecto o actividad, hasta el extremo geográfico donde ya no es posible detectar la alteración. Es decir, en el límite del AI, la condición ambiental se iguala a la situación base o sin proyecto y, por lo tanto, ya no será posible percibir el impacto, esto en consideración de la mayor capacidad de operación del proyecto y la condición ambiental más desfavorable (Guía Áreas De Influencia En Ecosistemas Terrestres, 2024, link: <https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-y-criterios/guia-areas-de-influencia-en-ecosistemas-terrestres>)

Área Protegida y sitios prioritarios cercanos al Proyecto:

En base a las áreas protegidas y sitios prioritarios cercanos al Proyecto y en base a lo indicado en el artículo 8 RSEIA indica que: *se entenderá que el proyecto o actividad se localiza en o próxima a (...) áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o a un territorio con valor ambiental, cuando éstas se encuentren en el área de influencia del proyecto o actividad.* En este contexto, las áreas protegidas más cercanas al Proyecto son las siguientes:

- Humedal Tres Puentes: distancia 18 km del Proyecto.
- Monumento Natural Los Pingüinos: distancia 16 km del Proyecto.
- Sitio Prioritario Bahía Lomas: distancia 102 km del Proyecto

Por tanto, en base a lo indicado anteriormente, se reitera que el proyecto no contempla partes, obras ni acciones en dichas áreas, ni tampoco descarga de efluentes, salmuera, ni contaminantes al medio marino. Estas áreas protegidas y sus polígonos se encuentran fuera del área de influencia definida para el Proyecto, por lo que no se prevé una afectación a sus ecosistemas producto de las partes, obras o acciones asociadas.

Por lo tanto, en base a la solicitud del observante de “ampliar su Área de Influencia, midiendo su impacto en Áreas Protegidas y Sitios de conservación en base sus objetos de conservación”, se aclara que el proyecto no presenta ningún factor generador de impacto que pueda afectar estas áreas protegidas y por ende, no se amplía el área de influencia.

Fauna marina y avifauna protegida: Respecto a la preocupación por el Pingüino de Magallanes y su carácter pelágico, se informa que el titular realizó caracterizaciones ambientales del medio marino a través de campañas de terreno en invierno de 2021, verano de 2021 y verano de 2024, abarcando así períodos de máxima y mínima actividad biológica. Los resultados de dichas campañas no registraron la presencia de pingüinos de Magallanes ni de cetáceos en el área de influencia definida. En base a esta información, y considerando que el Proyecto no presenta partes, obras, acciones que se emplacen en áreas de reproducción ni en rutas de alimentación identificadas, se concluye que no se generan impactos significativos sobre estas especies. No obstante, se indica que la construcción y operación del sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente, es el único factor generador de impacto del proyecto, en el medio marino, por ende, entendiendo la preocupación del observante, también se indica que durante la construcción de esta obra se monitoreará a el Pingüino de Magallanes, para evitar afectación en base a esta acción puntal, que durará aproximadamente 11 semanas.

Biodiversidad del Humedal Tres Puentes: El titular reconoce la relevancia del Humedal Tres Puentes como hábitat de especies migratorias y con presencia de especies en categoría de conservación. En el marco de la evaluación ambiental, el Proyecto identificó dicha área protegida y la consideró en su análisis, constatando que se encuentra a 18 km de distancia del emplazamiento y fuera del área de influencia definida. Por esta razón, no se prevé una afectación directa a su biodiversidad.

Consideración de corrientes y vientos en el Estrecho de Magallanes: En relación con la inquietud respecto a que la evaluación de no afectación del Sitio Prioritario Bahía Lomas se basó únicamente en la distancia, se precisa que el análisis incluyó no solo la ubicación geográfica, sino también factores ambientales propios del Estrecho de Magallanes, como la dinámica de corrientes marinas y los vientos predominantes, los cuales de adjunta en el anexo V-12 de la Adenda (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar). A partir de esta evaluación, se concluyó que no se generan efectos significativos que puedan extenderse hacia Bahía Lomas ni hacia otras áreas protegidas señaladas.

Con base en las campañas de caracterización realizadas y en la evaluación de factores ambientales, se determinó que las Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios mencionados, esto es, Santuario de la Naturaleza Bahía Lomas, Humedal Tres Puentes y Monumento Natural Los Pingüinos, se encuentran fuera del área de influencia del Proyecto. En consecuencia, no se prevé un impacto sobre los objetos de conservación de dichas áreas ni sobre la fauna marina y avifauna, y, finalmente, habiéndose considerado y analizado en el proceso de evaluación cada una de las preocupaciones y temáticas planteadas en la observación ciudadana, no resulta procedente ampliar el Área de Influencia del proyecto, respecto a su impacto en Áreas Protegidas y Sitios de conservación mencionados.

15.1.12.11. Observación 12.11:

*En el Capítulo 5, n° 5.3.4, d, el titular indica que el área protegida más cercana al Proyecto corresponde al Monumento Natural “Los Pingüinos”, ubicado a 14,5 km, y luego afirma que “el área de intervención del Proyecto no se localiza en o próxima a las áreas protegidas identificadas (...) y que no se identifican posibles afectaciones que puedan generar deterioro o menoscabo en los valores de conservación de las áreas protegidas consideradas en el presente estudio”. Sin embargo, la especie *Spheniscus magellanicus*, objeto de conservación del Área Protegida Monumento Natural “Los Pingüinos”, es una especie que se traslada diariamente por alimentación más que 14.5 km, -más de 4500 km desde sus colonias en Patagonia hasta la costa central de Brasil y pueden viajar más de 170 km por día (García Borboroglu, 2013)-, por lo que no puede descartarse el impacto sobre su población, y por lo tanto sobre el Área Protegida del que es objeto de conservación. En ese marco, se solicita al titular: 1) ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base, 2) evaluar el nivel de impacto en dicha área protegida y su objeto de conservación en base a esta nueva información, para asegurar que sus impactos no son significativos y 3) presentar un programa de seguimiento ambiental que monitoree los impactos sobre esta especie y permita tomar medidas de mitigación en caso de identificar impactos*

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

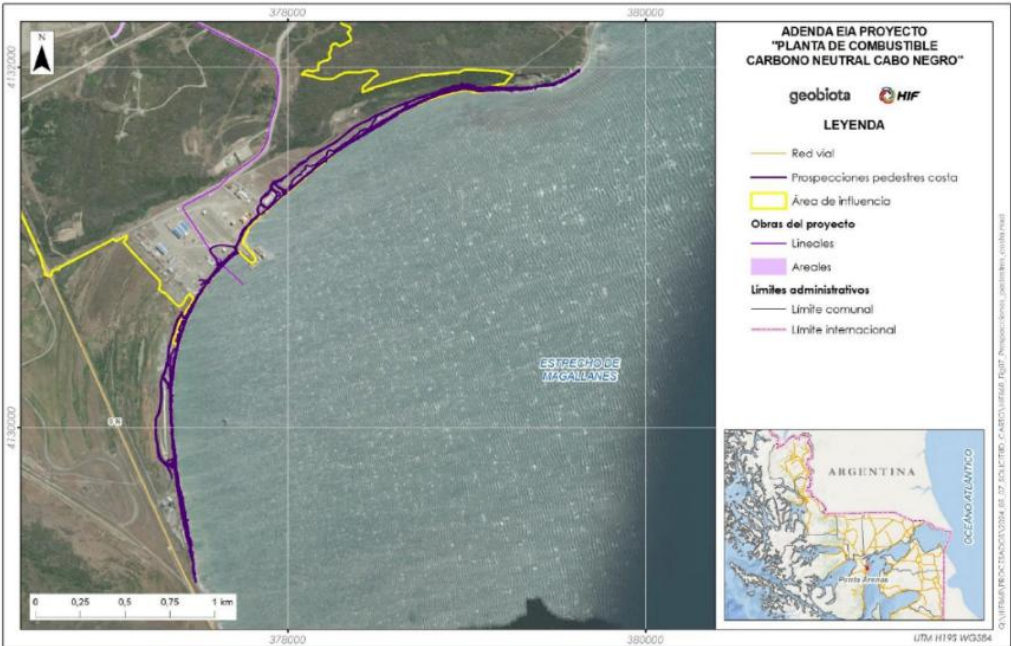
15.1.12.11.1. Respuesta a observación:

Entendiendo la preocupación del observante sobre los pingüinos, se responden las interrogantes de manera separada.

Ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base: Se debe señalar que el titular acogió lo solicitado desarrollando una nueva caracterización de aves y mamíferos marinos en Bahía Laredo. La campaña se realizó durante la temporada de verano 2024 (entre el 11 y 16 de marzo). A partir de los registros obtenidos durante la nueva campaña de terreno, fue posible determinar una riqueza de 23 especies de aves marinas y costeras. Además, se corroboran los resultados obtenidos durante las campañas presentadas en el EIA, donde no se registró la presencia de especies de mamíferos marinos ni del pingüino de Magallanes. La información de la nueva campaña se encuentra en el Anexo V-4 de la Adenda, en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar.

A continuación, se presenta la prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos en bahía laredo.

Figura 6-3: prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos playa Laredo



Evaluar el nivel de impacto en dicha área protegida y su objeto de conservación en base a esta nueva información, para asegurar que sus impactos no son significativos: Se informa al observante que el Monumento Natural Los Pingüinos se ubica a una distancia aproximada de 16 km del área del proyecto, encontrándose fuera de su área de influencia, ya que el proyecto no contempla partes, obras ni acciones en dicha área, ni tampoco descarga de efluentes, salmuera, ni contaminantes al medio marino. Esta área protegida y sus polígono se encuentran fuera del área de influencia definida para el Proyecto, por lo que no se prevé una afectación a sus ecosistemas producto de las partes, obras o acciones asociadas.

En relación a su objeto de protección, el pingüino de Magallanes, este no fue registrado en el área de influencia del proyecto durante las campañas realizadas, por lo que se descartan impactos significativos sobre la especie. Se hace presente, además, que, si bien no es posible descartar una presencia ocasional o eventual en el área de influencia del proyecto, sí se descartó fehacientemente la existencia de un hábitat de relevancia de reproducción o alimentación de la especie en dicha área.

Presentar un programa de seguimiento ambiental que monitoree los impactos sobre esta especie y permita tomar medidas de mitigación en caso de identificar impactos: En base a los factores generadores de impacto y la relevancia del pingüino se realizará un monitoreo para la especie *Spheniscus magellanicus*, se realizará un monitoreo a la especie, como se detalla a continuación:

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en

	los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

15.1.12.12. Observación 12.12:

En el capítulo 3, “Línea de Base” se describen de forma individual los distintos componentes de biodiversidad, evaluando por separado vertebrados terrestres, invertebrados, hongos y líquenes, aves y mamíferos. Dado que cada componente es parte del mismo territorio, o Área de Influencia del proyecto, debemos entonces entender que están relacionados unos con otros como todo sistema ecológico. Todos son interdependientes y se relacionan de forma compleja y a diferentes niveles en el tiempo y en el espacio. Las aves y mamíferos terrestres no son independientes de la flora o los invertebrados, sino que se alimentan de estos, habitan, nidifican, se refugian en el componente flora y vegetación, y el componente suelo que sostiene su desarrollo. El titular informa la pérdida de 47,72 ha de formaciones vegetacionales nativas y un volumen total de excavación de tierra de 1.527.077 m3.

Dado lo anterior se solicita al titular re-evaluar los impactos sobre los componentes de la biodiversidad de forma integrada (relacionar pérdida de suelo, con pérdida de biodiversidad y pérdida de funcionalidad ecológica) para confirmar o no si los impactos declarados son realmente no significativos para ningún grupo ni formación, ni grupo como es reconocido en el estudio

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.12.1. Respuesta a observación:

En virtud de lo solicitado, se indica que se evaluaron los potenciales impactos, sobre cada uno de los compontes o elementos del medio biótico (Flora y vegetación, fauna terrestre, invertebrados, hongos y líquenes), así como del medio abiótico (suelo, agua y aire), y la interacción entre ellos para evaluar el ecosistema referido. Entre a los argumentos de no afectación, se refiere a que las formaciones vegetacionales presentes en el área de influencia, corresponden a Bosque como *Maytenus magellanica* y *Nothofagus antártica*, formaciones del tipo matorrales tales como *Matorral de Berberis microphylla*, *Chiliotrichium diffusum*, *Ribes magellanicum*, *Empetrum rubrum*, y formaciones del tipo praderas tales como *Acaena magellanica*, *Agrostis stolonifera* y *Acaena magellanica*, *Festuca gracillima*, entre otros tipos vegetacionales. Estas comunidades sirven de alimento y refugio de consumidores primarios (fauna silvestre), especialmente de aves, que representaron la mayor riqueza en el área de influencia, seguidas de mamíferos con especies como el puma, Ñandu, Quetru no volador, entre otros.

Considerando las interrelaciones que se desprenden de un modelo conceptual donde existen productores (vegetación), consumidores (fauna herbívora y aves), depredadores y

descomponedores, se sostiene que potenciales efectos en algún eslabón de esta red de relaciones ecológicas podría generar un efecto en cascada. Por tanto, las comunidades vegetales de bosque, matorral y pradera presentes en el área de influencia actúan como productores primarios, que sostienen especies de fauna herbívora como el ñandú, la caranca, entre otras como las aves. Entonces, efectos en la vegetación debido por ejemplo a remoción de escarpe, podría generar efectos en la fauna, ya que se pierde hábitat que brinda refugio y alimento para su desarrollo. En este sentido, se evaluaron los impactos de manera individual, ya que un efecto significativo en alguno de ellos podría converger en un impacto a nivel ecosistémico debido a cambios significativos en la cadena trófica.

Por tanto, en específico para el proyecto evaluado, del total del área a intervenir que corresponde a 62,44 ha, solo se considera la intervención de 48,3 hectáreas de superficies cubiertas por vegetación, correspondiente a intervenir 26,02 de matorral y 22,28 de praderas, los cuales están ampliamente representados en la región de Magallanes y cuya riqueza de especies, ha sido fuertemente alterada por las actividades de tipo industrial que se han desarrollado en el área en donde se emplazará el Proyecto, permitiendo la entrada de una alta proporción de especies de origen introducido, que en la actualidad corresponden al 21,3% del total de especies registradas según el Informe complementario Línea de Base Flora y Vegetación. Debido a lo anterior, esta vegetación no representa un recurso propio del país, escaso, único o representativo (ver Línea de Base de flora y vegetación presentada en el Anexo V-8 de la Adenda). Cabe hacer presente que las formaciones a intervenir no se encuentran especies en categoría de amenaza, según su clasificación en el Reglamento de Clasificación de especies (RCE).

Así mismo, esta pérdida de superficie no representa para los elementos del medio biótico un impacto significativo sobre los invertebrados, hongos y líquenes, fauna terrestre toda vez que:

- Los invertebrados registrados en el área, correspondiente a la clase Insecta y clase Arachnida y que fueron identificado principalmente en el ambiente de pradera, no se registraron especies en categorías de amenaza, ni endémicas, por ende, no presentan alguna singularidad que lo identifique como recurso propio del país, escaso, único o representativo. Además, la remoción de 22,28 ha de pradera, no genera un impacto significativo sobre este componente y ecosistema terrestre, debido a que dicha formación está ampliamente representada en la región de Magallanes, por ende, existen otras áreas para albergar a estas especies.
- En cuanto a los hongos y líquenes identificándose en el área, 17 especies corresponden a macrohongos y 37 especies corresponden a líquenes, los cuales se ubicaron principalmente en los ambientes Bosque nativo de *Nothofagus antártica* y el Matorral de *Chilotríchum diffusum*, tampoco identificándose especies en estado de conservación, que estén amenazadas o vulnerable. Por ende, al remover la vegetación que alberga dichas especies, y que corresponde a 26,02 ha de matorral, no genera un impacto significativo sobre el ecosistema, debido a que las formaciones vegetacionales está ampliamente distribuido en la región de magallanes, mientras que el Bosque nativo de *Nothofagus antártica* no será intervenido.
- En relación a la fauna, se indica que también existe una interacción por el despeje y remoción de vegetación para la construcción del proyecto, lo que podría generar una pérdida de hábitat para fauna de baja movilidad, sin embargo, en base a las caracterizaciones realizadas, se registró la presencia solo de la clase aves y mamíferos, descartando la presencia durante las campañas realizadas de anfibios y reptiles. En base los mamíferos, se registró el avistamiento del Puma (*Puma concolor*), en el área de bosque y que presenta una categoría de conservación de “Casi Amenazado” y también se registró la presencia de 4 especies de baja movilidad, todas ellas pertenecientes al grupo de micromamíferos (roedores), especialmente ratones. De las 4 especies, ninguna se encuentra amenazadas, siendo el ratón de pelo largo la única clasificada como Preocupación Menor. Por lo anterior, se evaluó el impacto sobre estas especie, sin embargo, debido a que el puma solo se registró un avistamiento y no se encontró hábitat de relevancia para esta especie, se descarta un impacto significativo.
- En el caso de los roedores, la mayor densidad, se registró en el área de bosque, donde se indica que el Bosque nativo de *Nothofagus antártica* no será intervenido. Por otra parte, si bien el proyecto considera intervenir área de matorral y pradera, se señala que esos ambientes se distribuyen ampliamente en la región de Magallanes, como también de forma contigua al área del proyecto, donde los roedores se podrán desplazar. Por ende, tampoco se prevé un impacto significativo.

No obstante, a lo anterior, y en consideración a la evaluación del ecosistema para fauna y flora, se indica al observante que en base a la caracterización de la fauna terrestre permitió identificar como hábitats relevantes los cuerpos de agua presentes en el área de influencia del Proyecto,

específicamente la laguna permanente y la laguna temporal. Estos ambientes constituyen zonas clave para la alimentación de especies pertenecientes a los órdenes Anseriformes, Charadriiformes, Gruiformes y Podicipediformes, cuyos representantes se caracterizan por mantener una dieta variada, basada principalmente en vegetación acuática, invertebrados, pequeños peces y crustáceos, en este sentido, se registró la presencia de nueve especies de fauna clasificadas como amenazadas o casi amenazadas, entre las cuales destacan las aves Ñandú (*Rhea pennata*), Caranca (*Chloephaga hybrida*), Caiquén (*Chloephaga picta*), Quetru no volador (*Tachyeres pteneres*), Flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*), Pilpilén (*Haematopus palliatus*) y Becacina magallánica (*Gallinago magellanica*). En específico para estos hábitat y especies, se indica que el proyecto, no intervendrá ninguna de las lagunas que son hábitat de relevancia y que también se descartó afectación por emisiones de ruido que contempla el proyecto y podría afectar estos sitios.

Por otra parte, en general los suelos del área se caracterizan por presentar limitantes edáficas asociadas a drenaje e inundaciones que condicionan su uso principalmente a empastadas o praderas naturales de secano. Estos suelos presentan una profundidad efectiva que no supera los 44 cm, siendo la vegetación presente en el lugar el principal reservorio de carbono. Además se caracterizan por presentar una baja capacidad de infiltración, con una escurriencia principalmente subsuperficial difusa, en donde se registra la acumulación de agua superficial en función de la topografía, particularmente durante los períodos de mayor precipitación (invierno). Si bien se establece una pérdida de biomasa vegetal, asociada a la pérdida de suelo, dentro del contexto del ecosistema en toda su extensión, la magnitud del impacto es baja, no afectando procesos de transferencia de energía, reciclaje de nutrientes y finalmente la biodiversidad.

A mayor abundamiento, según los resultados de la evaluación de impactos del proyecto, como se describe en la tabla 3, si bien se señalan que sí existirán impactos asociados hacia los componentes del ecosistema, no se prevén impactos significativos a estos (flora, fauna y suelo), por consiguiente, tampoco se prevén impactos a nivel de ecosistemas en el área de influencia de los componentes evaluados.

Tabla 3. Resumen de Impactos evaluados para componentes Suelo, Flora y Vegetación y Fauna terrestre.

Componente	Código	Impacto evaluado	Fase del Proyecto		
			Construcción	Operación	Cierre
Suelo	Su-01	Pérdida de superficie de suelo	No significativo	-	-
Flora y Vegetación	FV-01	Alteración de formaciones vegetales	No significativo		
Fauna Terrestres	Fau-01	Perturbación de fauna terrestre	No significativo	No significativo	No significativo
	Fau-02	Disminución de superficie de ambientes para fauna terrestre	No significativo		
	Fau-03	Pérdida de individuos de baja movilidad	No significativo		
	Fau-04	Pérdida de vertebrados de hábito terrestre en caminos	No significativo	No significativo	No significativo

Fuente: Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA.

Así, producto de lo acotado de la superficie de intervención del Proyecto, la cual además se encuentra inmersa en un área de alta intervención antrópica, junto a la falta de elementos únicos, escasos y/o representativos del medio biótico, permiten descartar efectos significativos sobre el ecosistema y cada uno de los elementos bióticos y abióticos presentes en el área de influencia del Proyecto, tanto por pérdida de superficie del suelo, vegetación y biodiversidad en general.

15.1.12.13. Observación 12.13:

*En el Capítulo 3 (3.1, n°3.12.5) el titular indica que realizó campañas de avistamiento durante siete días en invierno -agosto- y cuatro días en verano -diciembre-, sin registrar presencia de la especie **Spheniscus magellanicus** en la zona, objeto de conservación del Área Protegida Monumento Natural “Los Pingüinos”, que -de acuerdo al titular en el Capítulo 5- se encuentra a 14.5 km del proyecto. Esta especie, clasificada como “Casi Amenazada”, crían sus pichones hasta mediados de enero y sus volantones se independizan durante febrero, meses que no fueron incorporados en la campaña de avistamiento, incumpliendo con los criterios establecidos en la Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación (SEA, 2017). Esta guía indica que “la cantidad y oportunidad de campañas debe considerar la variabilidad estacional de una población de flora y fauna en el Área de Influencia”.*

En ese marco, se solicita al titular ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base y así poder determinar de forma correcta los receptores de impacto del proyecto.

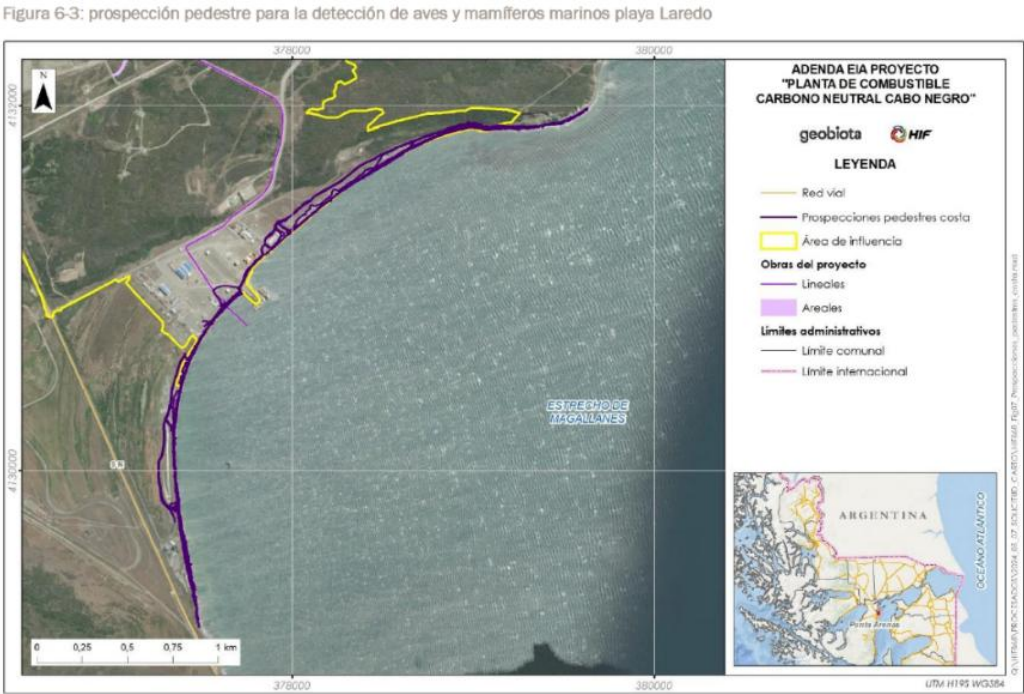
Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.13.1. Respuesta a observación:

En base a la solicitud del observante en Ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base, se debe señalar que el titular acogió lo solicitado desarrollando una nueva caracterización de aves y mamíferos marinos en Bahía Laredo. La campaña se realizó durante la temporada de verano 2024 (entre el 11 y 16 de marzo), con una duración de prospección por punto de 5 horas cada uno. A partir de los registros obtenidos durante la nueva campaña de terreno, fue posible determinar una riqueza de 23 especies de aves marinas y costeras. Sin embargo, no se registró la presencia de especies de mamíferos marinos ni del pingüino de Magallanes. La información de la nueva campaña se encuentra en el Anexo V-4 de la Adenda, en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar.

A continuación, se presenta la prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos en bahía laredo.



Por ende, en resumen se presentan las siguientes caracterizaciones que realizó el titular para aves y mamíferos marinos, tal como se detalla a continuación:

Campaña	Fecha	Referencia expediente
Invierno 2021	1, 3, 4, 6 de julio y 9, 11 y 13 de agosto de 2021	Anexo 3.12 del EIA, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.12_Aves_y_Mamiferos_Marinos.Rev0.pdf
Primavera 2021	8, 12, 16 y 20 de diciembre de 2021	
Verano 2024	11 al 16 de marzo de 2024	Anexo V-4 de la Adenda: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar

Las campañas desarrolladas en verano, primavera e invierno abarcan un rango amplio de condiciones ambientales y biológicas propias del Estrecho de Magallanes, lo que permite contar con una caracterización robusta de las especies objetivo. Cabe señalar que las campañas de verano y primavera coinciden con períodos de alta actividad biológica, mientras que en invierno se registran las adaptaciones de las especies residentes frente a condiciones climáticas extremas.

15.1.12.14. Observación 12.14:

En el Capítulo 4, Predicción y Evaluación de impactos ambientales, numeral 4.7.2.1 se indica que para la fase de construcción “Las concentraciones aportadas por el Proyecto en todos los receptores, y en el dominio modelado que se ubica fuera del área de construcción del Proyecto,

son de moderada magnitud, con niveles que no superan el 70% de los límites establecidos en las normas primarias de material particulado respirable (MP10 y MP2,5) y de 36% de la norma de gases (NO2, SO2, CO) en los receptores evaluados, lo que puede considerarse un aporte de baja magnitud en los receptores, que no supera el nivel considerado de latencia.” Para la fase de operación se indica que “Respecto del CO, las mayores emisiones corresponden a fuentes fijas con un 80%, con un orden de 35,65 t/año”, concluyendo que: “Por todo lo anterior, conforme a los resultados obtenidos se prevé que el Proyecto no producirá un efecto significativo en la calidad del aire en la fase de operación, y que la “La alteración de la calidad del aire se elimina cuando cesa la actividad de construcción que la genera, por lo que es completamente reversible, considerando las condiciones de ventilación del área de influencia.”

Dado que el proyecto se denomina Planta Carbono Neutral, se solicita al titular evidenciar como se logrará la carbono neutralidad del proyecto en función de las emisiones de gases de efecto invernadero declaradas.

Asimismo, se solicita que se declare la pérdida de carbono contenida en el suelo y vegetación que serán impactados, y no solo las emisiones de las diversas fuentes, y también que se incorpore al análisis la pérdida de captación futura de CO2 desde los ecosistemas de bosque, matorral y estepa, debido a la conversión que se hará del suelo.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.14.1. Respuesta a observación:

El Proyecto incorporó un Inventario de gases de efecto invernadero (GEI; Anexo VII-1 de la Adenda; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII._Evaluacion_de_Impacto.rar) que cuantifica las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre, considerando fuentes fijas, móviles, logísticas y de transporte de insumos. Dicho inventario fue elaborado conforme a los lineamientos del programa Huella Chile y a las normas internacionales ISO 14064-1 (cuantificación organizacional de GEI) e ISO 14067 (huella de producto), que establecen metodologías consistentes con el enfoque de ciclo de vida.

Asimismo, las emisiones atmosféricas fueron modeladas en términos de su dispersión y cumplimiento de las normas de calidad de aire mediante el modelo CALPUFF, determinándose que no se generan efectos significativos sobre la calidad del aire.

Respecto al carbono neutralidad, es importante precisar que esta no equivale a ausencia de emisiones, sino a un balance neto nulo entre emisiones y capturas de CO₂. El Proyecto contempla que las emisiones declaradas serán compensadas mediante la utilización de CO₂ de origen biogénico y captura directa del aire (DAC; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture), empleados como insumos en la producción de e-combustibles. De este modo, el carbono emitido en la combustión de los productos corresponde al mismo previamente retirado de la atmósfera, evitando aumentar el nivel global de CO₂. Esta condición se entiende al punto de salida de planta y su verificación se realizará en operación mediante certificaciones internacionales independientes [ISCC(<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], que aseguran la trazabilidad de la cadena de valor y la validación pública de los resultados.

En cuanto a la pérdida de carbono contenido en suelos y vegetación, el Proyecto contempla intervención de superficies principalmente correspondientes a formaciones de matorral y estepa, con la consiguiente reducción de biomasa aérea y radicular. Estos efectos fueron abordados en el componente flora y vegetación como impactos evaluados en el marco de la normativa vigente del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012, modificado por DS 30/2023), en términos de pérdida de superficie, cantidad y calidad de recursos naturales renovables del artículo 6 del mismo cuerpo normativo. Adicionalmente, el Proyecto considera un Plan de Intervención de la Cubierta Vegetal (PICV), orientado a manejar adecuadamente las superficies donde se remueve vegetación, resguardando el suelo y aplicando técnicas de manejo que permitan la regeneración en sectores de intervención. A mayor abundamiento se señala que, el objetivo del Proyecto es la producción de combustibles sintéticos, específicamente metanol (CH₃OH), gasolina y gas licuado (GL) a partir de hidrógeno (H₂) y dióxido de carbono (CO₂) biogénico y/o capturado de la atmósfera, y en ese orden de cosas, el titular, propuso en la Adenda Complementaria, el cambio de nombre del proyecto, lo cual se acoge y formaliza en el Informe Consolidado de Evaluación (ICE), en el cap. 15 del ICE específicamente en el acápite 15.1, en el cual se indica que el nombre del proyecto será “Planta de Combustible sintéticos Cabo Negro”

Respecto de la pérdida de la captación futura de CO₂ desde formaciones de bosque, matorral y estepa, corresponde precisar que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental no exige

su contabilización como parte de la evaluación ambiental. Sin perjuicio de ello, se reconoce que las formaciones vegetacionales cumplen funciones ecosistémicas relevantes, entre ellas el almacenamiento de carbono en biomasa y suelos y la regeneración natural. De acuerdo con información presentada por el titular y bibliografía especializada para la Patagonia (Pérez et al., 2019), la pérdida de carbono asociada a la intervención de matorrales y praderas puede estimarse en torno a 229,88 ton de C, mientras que la capacidad de captura futura de las áreas habilitadas se estima en aproximadamente 53,16 ton CO₂/año. Estos antecedentes permiten dimensionar la magnitud relativa de la afectación, pero no constituyen obligaciones normativas exigibles bajo el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

En consecuencia, la evaluación ambiental del Proyecto consideró las emisiones de GEI y la pérdida de biomasa asociada a la habilitación de superficies, junto con medidas de manejo establecidas en el PICV. La contabilización de la captación futura de CO₂ no corresponde a exigencias del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aunque se reconoce como un aspecto relevante en términos ecosistémicos.

15.1.12.15. Observación 12.15:

La definición de “verde” no aplica estrictamente a esta producción al tratarse de biomasa y captura de carbono. No queda claro el impacto y la eficiencia la importación marítima de carbono criogénico “desde el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro mediante tubería criogenizada”. No tiene relación con plantas eólicas ni contempla líneas de transmisión que permitan proyectar esta relación. Se solicita al titular aclarar bajo qué criterios, estándares y métodos se denomina esta plata como asociada al Hidrógeno “verde” y a la carbono neutralidad.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.15.1. Respuesta a observación:

En orden a lo observado, se indica que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental no tiene por objeto calificar un proyecto como “verde”, sino evaluar sus impactos ambientales sobre los objetos de protección del medio ambiente cautelados, de conformidad con la normativa vigente (DS 40/2012, modificado por DS 30/2023). El concepto de hidrógeno verde corresponde a una definición de política pública, y se refiere a aquel producido mediante electrólisis del agua utilizando energía proveniente de fuentes renovables. En este sentido, el proyecto contempla el uso de energía eólica para generar la electrólisis, descartando el uso de combustibles fósiles, lo que es consistente con el estándar reconocido internacionalmente para la denominación de hidrógeno verde.

Adicionalmente, se hace presente que el titular, propuso en la Adenda Complementaria, el cambio de nombre del proyecto, lo cual se acoge y formaliza en el Informe Consolidado de Evaluación (ICE), en el cap. 15 del ICE, específicamente en el acápite 15.1, en el cual se indica que el nombre del proyecto será “Planta de Combustible sintéticos Cabo Negro”

Respecto de la importación marítima de CO₂ criogénico, en relación “eficiencia de la importación marítima de carbono criogénico”, se indica que el carbono biogénico se refiere al carbono que se deriva de manera natural de organismos vivos o que alguna vez estuvieron vivos, como plantas, animales y microorganismos. Forma parte del ciclo de carbono a corto plazo, lo que significa que se intercambia continuamente entre la atmósfera, la biosfera y los océanos en períodos de tiempo relativamente cortos. En cambio, el carbono fósil proviene de material orgánico antiguo que ha estado almacenado bajo tierra durante millones de años (por ejemplo, carbón, petróleo, gas natural). Cuando se quema el carbono fósil, libera nuevo CO₂ a la atmósfera, lo que contribuye al cambio climático. Sin embargo, se aclara que esta actividad será realizada por terceros autorizados, en cumplimiento con la normativa marítima y sanitaria vigente, y no forma parte del alcance de evaluación ambiental de este proyecto.

En el EIA, las emisiones atmosféricas asociadas al uso de CO₂ como insumo se encuentran incorporadas en el Inventario de GEI (Anexo VII-1 de la Adenda; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII._Evaluacion_de_Impacto.rar), por lo que el efecto ambiental de este proceso ha sido evaluado en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en dicho contexto.

En relación con la carbono neutralidad, la verificación de esta condición no corresponde a la evaluación de impacto ambiental. Asimismo, se hace presente que no implica la ausencia de emisiones, sino un balance neto entre emisiones generadas y CO₂ capturado y utilizado en el proceso productivo. Para verificar esta condición, la operación del proyecto se someterá a certificación internacional de empresas independientes [ISCC(<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], que consideran trazabilidad, cadena de custodia y publicación de resultados. Estas certificaciones son

consistentes con normas internacionales (ISO 14064 e ISO 14067) y con el programa nacional Huella Chile (<https://huellachile.mma.gob.cl/>).

15.1.12.16. Observación 12.16:

En el Capítulo 5, el titular enumera una serie de actividades industriales que estarían localizadas próximas del proyecto en evaluación, entre ellas las empresas ENAP-Methanex (Parque Industrial Cabo Negro-Laredo), incluyendo un terminal marítimo, una planta de combustibles, un astillero y maestranza, entre otras instalaciones. Asimismo, se registra una actividad de generación de energía en el Parque Eólico Cabo Negro, la línea de media tensión (que se conecta a la subestación Tres Puentes de Edelmag), y se reconoce el desarrollo futuro del Parque Faro del Sur, como la actividad que abastecerá de energía el proyecto durante su operación. A pesar del reconocimiento de dichas industrias aledañas, no se reconoce un cálculo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con los impactos asociados al proyecto en evaluación.

En ese sentido, se solicita al titular incluir un análisis exhaustivo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con las actuales y futuras de dicha localización, en miras a desestimar los efectos, características y circunstancias del artículo 11 para con los impactos de la planta de e-combustibles en evaluación.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.16.1. Respuesta a observación:

Respecto a los efectos sinérgicos del proyecto, con otros proyectos cercanos, específicamente los de las empresas ENAP, Methanex, y el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, y sobre si se realiza un análisis de los impactos sinérgicos en relación a los efectos, características y circunstancias del artículo 11 Ley N°19.300.

En el EIA capítulo 3 Línea de Base acápite 3.21. Proyectos con RCA, en Tabla 3.21-2 Listado de proyectos con RCA en el área de estudio del Proyecto, se detallan los proyectos de las empresas ENAP y Methanex situados cercanos en el sector de Cabo Negro, estos son incluidos en la descripción de proyectos con RCA con potenciales sinergias con el Proyecto. Se detalla en dicho documento, respecto a las emisiones atmosféricas, conforme a lo señalado por las RCAs y expediente ambiental de los Proyectos analizados, éstas en su mayoría estarían acotadas a la fase de construcción, mientras que serían esporádicas durante su operación, con excepción de las fuentes fijas actualmente en operación declaradas en el proyecto “Ampliación de la Capacidad de Producción del Complejo Cabo Negro Methanex Chile Limited” (RCA N°80/2002), correspondientes a las chimeneas de los trenes de metanol, las cuales de acuerdo con los resultados de la modelación del calidad del aire realizada para dicho proyecto, suponen una concentración diaria máxima del orden de 12 µg/m³N de MP10 en el punto de máximo impacto, al interior del Complejo Industrial Cabo Negro, equivalente al 9% del valor límite establecido por la norma de calidad primaria de MP10 (D.S. N°12/2021), no identificándose impactos significativos en estos proyectos. En relación con las emisiones de ruido, todos los proyectos dan cumplimiento al decreto 38/2011 del MMA o el decreto 146/1997, dependiendo del año en el cual fueron aprobados. Es importante destacar que la mayor generación de ruido se asocia al funcionamiento de la maquinaria durante la fase de construcción, por cuanto es acotada en el tiempo, reduciéndose de manera importante una vez se inicia con la fase de operación. Respecto a los efluentes, se distinguen aguas servidas y residuos industriales líquidos (RILes). Si bien como solución temporal para el manejo de aguas servidas para la fase de construcción en general los proyectos coinciden en utilizar baños químicos, cuyo manejo queda en manos de empresa autorizada, así como también se distinguen soluciones de tratamiento y posterior infiltración, otros proyectos para la descarga de las aguas servidas tratadas, asegurar el cumplimiento del D.S. N°90/2000, que regula los límites máximos de los contaminantes a ser descargados en aguas de protección del litoral marino. En materia de gestión de los residuos sólidos, todos los proyectos comprometen su manejo acorde a normativa vigente, considerando alternativas como reutilización, reciclaje o, en su defecto, disposición final en lugar autorizado. Por último, se concluye que la ruta de tránsito y acceso principal a todos los proyectos será la Ruta 9, no identificándose impactos significativos sobre los tiempos de desplazamiento, toda vez que en las RCAs no se identifica un aumento en el flujo vehicular, pues el flujo es acorde con la capacidad de esta vía. Por último, es preciso aclarar que, dado que la mayoría de los proyectos identificados ya se encuentran operativos, sus impactos ya están considerados en las líneas de bases de los componentes abordados en el capítulo 3 del EIA sobre Línea de Base. Además, en el EIA capítulo 4 sobre predicción y evaluación de impactos ambientales dentro de las variables que se consideran para determinar la significancia el impacto, se utiliza la sinergia como criterio.

En Adenda, en el Anexo Ciudadano el titular indica que a partir de la identificación de otros proyectos con RCA y de las áreas de influencia definidas para el Proyecto, se determinó que podría existir sinergia en las siguientes componentes ambientales: calidad del aire, ruido y vibraciones, y vialidad. Se descartó la sinergia con las demás componentes caracterizadas para el proyecto debido a la falta de interacción con las áreas de influencia o porque la suma de las interacciones no genera una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales. Se incluye expresamente por el titular para estas consideraciones el proyecto “Parque Faro del Sur”. Para las componentes ambientales se acompañan modelaciones que incluyen proyectos con RCA favorables, estén o no estos funcionando. Vialidad en Adenda, modelación Vial (Anexo VII-3) en la cual se desarrolla en el acápite 6 el análisis de sinergia con otros proyectos considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Calidad del Aire en Adenda, modelación de emisiones atmosféricas (Anexo VII-4), en la cual se desarrolla en el acápite 6.7 el análisis de sinergia con otros proyectos. Ruido en Adenda modelación de Ruido y Vibraciones (Anexo VII-2), en la cual se desarrolla en el acápite 7.3 el análisis de sinergia con otros proyectos. Para el caso del proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, dada la ubicación del parque ampliamente fuera del AI de este proyecto, la sinergia se analiza en el último tramo del trazado de la línea de transmisión soterrada de dicho proyecto y en la construcción y operación de la Subestación Eléctrica. De acuerdo con los resultados obtenidos para la fase de construcción —considerando la modelación de las obras del Parque Eólico Faro del Sur y entendiendo que el resto de los proyectos ya están construidos— se obtuvo cumplimiento en todos puntos de evaluación diurno y nocturno respecto a los umbrales establecidos en la Tabla 2: Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes del criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población” (2022) del SEA. Por otra parte, para la fase de operación el escenario considerado en la modelación de Sinergia incorporó las emisiones de los proyectos vecinos (dentro del AI) de los cuales se pudo obtener información en el SEIA, a saber: Parque Eólico Cabo Negro Fase 1 y Nuevo Parque Eólico Cabo Negro, y, además, la operación de la subestación eléctrica asociada al proyecto Parque Eólico Faro del Sur en calificación.

En Adenda Complementaria el titular incluye en el acápite 6.8. Efectos Sinérgicos, mayores antecedentes complementando el análisis de efectos sinérgicos, así a propósito de la observación 87.1. del ICSARA Complementario, indica que el universo de proyectos con los cuales se analiza el efecto sinérgico corresponde a 48 los cuales se pueden visualizar en la Figura 6-38. Para mayor detalle en Apéndice A del Anexo VI-6 se entrega plano a mayor escala. Además, se analiza complementariamente vialidad, calidad de aire, y ruido. Se concluye que los efectos sinérgicos entre el proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro, ENAP, Methanex y el Parque Eólico Faro del Sur fueron debidamente analizados en la evaluación ambiental, cumpliendo con los criterios técnicos y normativos exigidos por el SEIA.

15.1.12.17. Observación 12.17:

En el Capítulo 5, el titular señala que el Proyecto se emplazará en un área industrial existente y consolidada, sin embargo no se refiere a instrumentos de ordenamiento o planificación territorial que lo reconozcan como tal. Asimismo, en otros apartados como el 5.3.3 c), se refiere al sector como una “zona de transición entre los sectores rurales, dedicados exclusivamente a la ganadería hacia espacio con mayor variedad de actividades productivas”, sin que ningún instrumento de ordenamiento reconozca dicha condición.

En ese sentido, y para evitar una confusión en cuanto a los usos de suelos permitidos o preferentes, se le solicita al titular que rectifique dicha afirmación, señalando explícitamente que el área en la que se emplazará el proyecto no se encuentra zonificada por instrumento alguno, y que se abstenga de tratarla como un área industrial consolidada o como un área de transición.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.17.1. Respuesta a observación:

Respecto de lo observado, la Región de Magallanes no cuenta con instrumentos de planificación territorial de nivel regional ni intercomunal que regulen el uso del suelo. A nivel comunal, Punta Arenas sí dispone de un Plan Regulador Comunal, pero su aplicación se restringe al área urbana, por lo que no abarca el sector Cabo Negro, donde se emplaza el proyecto.

En consecuencia, no existe una zonificación vigente que defina formalmente este sector como área industrial consolidada ni como zona de transición.

Lo que se ha caracterizado en la línea de base es el uso actual del territorio, a partir de información levantada en terreno y complementada con antecedentes oficiales. Este análisis determinó que en el área de Cabo Negro coexisten distintos usos:

- Actividades productivas e infraestructura energética, como el Parque Industrial Cabo Negro-Laredo, la planta de Methanex, las instalaciones de ENAP y sus puertos de distribución, además de gaseoductos que atraviesan el sector.
- Sectores sin intervención, equivalentes a aproximadamente un 49,6% de la superficie, clasificados como suelos naturales.

En este sentido, la calificación del área como “industrial” corresponde a una descripción del uso actual del suelo, en función de las actividades históricamente desarrolladas en Cabo Negro, y no a una categoría reconocida en instrumentos de ordenamiento territorial.

Por lo tanto, corresponde precisar que el área de emplazamiento del proyecto carece de zonificación formal, y que las referencias del titular al carácter “industrial” deben entenderse como una caracterización de los usos presentes y consolidados en la práctica, pero no como una clasificación oficial, de acuerdo con lo establecido en la Ley General de Urbanismo y Construcciones y su Ordenanza (DS N°47/1992, MINVU), que determinan el alcance territorial de los instrumentos de planificación y explican su no aplicabilidad al sector Cabo Negro.

15.1.12.18. Observación 12.18:

En el capítulo 4 titulado Predicción y evaluación de impactos ambientales, en su punto 4.3 Jerarquización de impactos ambientales, no se considera la generación de energía eléctrica (a través de la construcción y operación de infraestructura energética renovable) como una de las obras que generan impactos en el proyecto. A pesar de que el proyecto menciona que la energía eléctrica provendrá del Proyecto Faro del Sur, se hace necesaria la inclusión de dichas actividades como una obra del proyecto, en miras a evaluar correctamente sus impactos acumulativos y sinérgicos con aquellos asociados directamente a la infraestructura de combustibles.

Por lo mismo, se solicita la inclusión de la infraestructura energética renovable como una de las obras y actividades generadoras de impactos.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.18.1. Respuesta a observación:

En base a lo consultado por el observante, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”, Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA (Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental): “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023) y que se visualiza a continuación:

Figura I-20. Diagrama de la cadena de valor de Hidrogeno Verde



Fuente: Criterio Técnico” Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA”, SEA 2023

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, en necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor: “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto

considera el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, según corresponda. Entonces, el único proceso de la cadena de valor que no forma parte de las actividades y obras del presente Proyecto corresponde al de “Energías Renovables”, toda vez que será abordado por el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, el cual es atingente al rubro de generación de energía eléctrica correspondiente a otro titular. Por todo lo anteriormente señalado, se justifica que la infraestructura energética renovable no puede ser considerada como una de las obras y actividades generadoras de impactos del proyecto “Planta de Combustible”.

No obstante lo anterior, el proyecto evaluó los impactos sinérgicos y acumulativos con proyectos con RCA aprobada, que están operando o no, y con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” (actualmente en evaluación), por tanto, independiente que no se haya incluido como parte del proyecto de la Planta de Combustible, igualmente se evaluaron los impactos en conjunto. En el Anexo VI-6 de la Adenda complementaria, se detalla los análisis sobre los impactos sinérgicos y acumulativos con proyectos con RCA aprobada, que están operando o no, y con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Del análisis realizado y tomando en consideración el Criterio de evaluación en el SEIA: metodologías para la consideración de los impactos acumulativos y sinérgicos (SEA, 2024), se concluye que el Proyecto no genera otros efectos adversos significativos.

15.1.12.19. Observación 12.19:

En el Resumen ejecutivo y en diversos capítulos del proyecto se menciona que “la energía necesaria para el funcionamiento de la planta, particularmente para la electrólisis del agua, será provista a partir del futuro Proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, que se emplazaría entre el km 36 y km 40 de la Ruta 9 Norte... prontamente sometido a evaluación ambiental como le corresponde según lo establecido en la Ley N°19.300 y D.S. N°40/2012”. Indica, además, que la fase de operación considera un período de 40 años. En diciembre del 2023 hace ingreso al SEIA el antes mencionado “Proyecto Parque Eólico Faros del Sur” a operar en la comuna de Punta Arenas. La descripción de dicho proyecto indica que el Parque eólico está conformado por 64 aerogeneradores, y la línea de transmisión eléctrica fija como punto de entrega final la Planta para la producción de Combustible Carbono Neutral (e-combustible) en el sector de Cabo Negro, actualmente en evaluación. El Proyecto Parque Eólico Faros del Sur proyecta una vida útil de 29 años, estimando el comienzo de venta de energía para el primer semestre 2029, y como fecha estimada de término el primer semestre 2054 (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/12/14/Resumen_Ejecutivo_Rev0.pdf).

En base a los antecedentes presentados por ambos proyectos se solicita al titular indicar de dónde se obtendrá la energía necesaria para funcionar cuando el Parque Eólico Faros del Sur deje de operar. Es necesario que especifique cuál será la viabilidad real del proyecto.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.19.1. Respuesta a observación:

En base a la observado, es correcto y se confirma lo que indica el observante:

- Que la energía necesaria para el funcionamiento de la planta será provista por el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur (actualmente en evaluación).
- Que la duración de la fase de operación de la Planta de Combustible es 40 años.
- Que la vida útil del proyecto Parque Eólico es de 29 años.

En base a lo anterior, la duración de ambos proyectos, no coinciden, sin embargo, de acuerdo a lo indicado en el acápite 1.2.4 del Capítulo - Descripción de Proyecto del EIA “Parque Eólico Faro del Sur”, si bien contempla una operación de 25 años, este periodo podría prolongarse mediante obras o acciones de mantención, reparación, reconstrucción o renovación que tienen como fin hacer que uno o más elementos que componen el proyecto funcionen tal como su primer estado. Por, ende el Parque eólico podría seguir abasteciendo de energía la Planta de combustible.

No obstante, en caso de que el Parque Eólico Faro del Sur deje de operar, la planta se abastecerá desde otras fuentes de energía renovable.

El Proyecto es viable, ya que, si bien se menciona que la energía requerida provendrá del proyecto en evaluación “Parque Eólico Faro del Sur”, en caso de no ser factible su materialización, se buscarán otras fuentes de energía renovable que cumplan con la normativa tanto ambiental como sectorial aplicable y que aseguren el objetivo del Proyecto.

15.1.12.20. Observación 12.20:

El titular señala que “en general la población se encuentra con trabajo estable o bien desarrollando emprendimientos. Las principales fuentes de ingreso son la industria pesquera, acuícola (local), comercio y servicios (en Punta Arenas) y por cuenta propia” (p.94). Las personas que buscan empleo en las diferentes localidades no superan el 2% en la mayoría de los casos, porcentaje atribuible a personas que buscan trabajo por primera vez o se están cambiando de trabajo.

En ese marco, no es posible determinar de qué manera el proyecto beneficiará a la comunidad del área de influencia directa en materia de empleo, no resulta evidente la correlación entre necesidades locales y oferta del titular. Se solicita aclarar.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.20.1. Respuesta a observación:

En lo que respecta a información referente al proyecto, el titular señala, en el capítulo 1 “Descripción de Proyecto” del EIA, que la mano de obra requerida para las distintas fases del proyecto es:

- Fase de construcción: se considera una mano de obra máxima de 1.200 trabajadores/mes y promedio de 600 trabajadores/mes durante el principal periodo de construcción
- Fase de operación: se considera una mano de obra de 400 personas entre personal de planta y contratistas, y una mano de obra máxima de 1.000 personas para mantenciones mayores, peak (nivel máximo) que se generará aproximadamente cada 4 años y se extenderá por un periodo no superior a 1 mes.
- Fase de cierre: se considera una mano de obra máxima de 1.000 trabajadores/mes y promedio de 500 trabajadores/mes durante el desarrollo de todas las actividades de desmantelamiento.

No obstante, lo anterior y en base a lo observado, a continuación, se exponen los antecedentes que permiten estimar “la demanda de mano de obra que existiría en el área de influencia del proyecto”. En la región de Magallanes (INE, 2024 – trimestre móvil julio – septiembre) la Fuerza de Trabajo alcanza a 101.787 personas. La población desocupada a nivel regional alcanza al 5,0%, siendo más baja la tasa entre hombres (3,6%) que entre mujeres (6,8%). La tasa regional de desocupación (2024) es más baja que el 8,7% registrado a nivel país. Asimismo, en la comuna de Punta Arenas (Censo, 2017 – INE) la Fuerza de Trabajo alcanza 69.262 personas. La población desocupada a nivel comunal alcanzaba al 4,3%, siendo más baja la tasa entre hombres (4,0%) que entre mujeres (4,8%). La tasa comunal de desocupación (2017) era más baja que el 7,0% registrado a nivel país, inferior que el 5,0% de la Región y levemente superior que el de la Provincia de Magallanes (4,2%). A diferencia de la oferta laboral, que se refiere a los habitantes de la comuna, la demanda laboral según lo observado se refiere a los puestos de trabajo generados en la comuna por las empresas que se localizan en ella, no discriminando si son ocupados por sus habitantes o trabajadores de otras comunas, por esto, no es posible realizar cruces ni análisis comparativos con la información sobre oferta, pero se pueden revisar y analizar de manera independiente.

En Punta Arenas se consigna un total de 82.088 puestos de trabajo ocupados por empleados dependientes e independientes, representando un 0,6% del total país, un 78,1% de la región, y un 99,3% de la provincia de Magallanes. La comuna se mostraba especialmente muy dinámica en su demanda laboral en los años más recientes, con tasas de crecimiento del 3,2% en cinco años, mientras que para la década pasada arroja un magro 1,6%. Las tasas observadas para el país en los mismos tramos temporales fueron de 2,3% y 2,6%, mientras que para la región se anotaron 4,0% y 2,5%, y, dado su peso en la provincia, se obtuvieron tasas idénticas (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025).

En Punta Arenas los poco más de 82 mil puestos de trabajo ocupados, se descomponen en 59.052 puestos para trabajadores dependientes, y 23.036 puestos para trabajadores independientes. La ocupación de trabajadores dependientes crece respecto de 2010 a una tasa promedio anual del 1,5%, mientras que los independientes crecen un 1,9% en el mismo intervalo temporal. Pero en los últimos 5 años se detecta un mayor dinamismo del empleo, así, la tasa observada para dependientes es 3,0%, mientras que la tasa de crecimiento del empleo independiente pasa a 3,9% (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025).

Los rubros o sectores de la economía que más concentran puestos de trabajo en las empresas localizadas en la comuna corresponden a comercio, construcción, educación alojamiento y alimentación, y transporte, que juntos explican el 55,9% de todas las fuentes laborales (SII, 2023). De esta manera se aprecia un mercado laboral local concentrado.

Los rubros o sectores que presentan las mayores tasas de crecimiento del empleo dependiente en la comuna en la última década son actividades artísticas, y educación, mientras que, en puestos de trabajo independientes junto a actividades artísticas, destaca otros servicios, y actividades profesionales. Como contrapartida, aquellos sectores en que se han visto las mayores tasas de eliminación de puestos de trabajo dependiente corresponden a minería, información y comunicaciones, y actividades financieras (SII, 2023).

Al revisar las cifras de empleabilidad local en función del tamaño de las empresas, la comuna de Punta Arenas se caracteriza por concentrar mayoritariamente los puestos de trabajo en empresas pequeñas (un 35,8%), a diferencia de lo que sucede a nivel nacional en que la gran empresa es el principal empleador (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025).

El titular desarrollará compromisos ambientales voluntarios, para promover la generación de empleo local - de manera directa e indirecta-, así como también en educación e investigación (Anexo XIII-1 “Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios” https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/XIII._CAV.rar), a saber:

- CAV MH-06 Plan de Promoción de la Contratación Local: busca fomentar y priorizar la contratación de Mano de Obra Local en la comuna de Punta Arenas. a través de gestiones coordinadas mediante convenio con el Municipio de la comuna y la promoción de los cargos disponibles.
- CAV MH-09 Apoyo a la contratación de servicios locales: su objetivo es desarrollar un programa de apoyo para los servicios y emprendimientos locales asociados a los distintos requerimientos del Proyecto, para que puedan vincularse comercialmente en la cadena de desarrollo de este.
- Se promoverá de manera formal la participación en las distintas fases del proyecto, de distintos servicios locales que se requieran, por ejemplo, a través de puntuaciones específicas en las licitaciones que se efectúen, las que darán mayor valoración a las empresas que sean de la región de Magallanes.
- CAV MH-04 Programa de pasantías a egresados de los liceos técnicos, institutos profesionales y universidades de la comuna de Punta Arenas: este compromiso tiene como objetivo dar oportunidad a egresados de liceos técnicos, institutos profesionales y universidades para que realicen su práctica inicial y/o profesional en la Planta una vez que esta se encuentre en fase de operación.
- CAV MH-07 Sistema de reportabilidad periódico sobre empleabilidad en las distintas fases del Proyecto: su objetivo es difundir a la ciudadanía información sobre la generación de puestos de trabajo en las fases de construcción y operación del proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro.

15.1.12.21. Observación 12.21:

En el Resumen ejecutivo (Nº1, 1.1), el titular indica que el proyecto requerirá una mano de obra máxima de 1.000 trabajadores al mes durante la fase de operación. Sin embargo, en la ficha nº 15.1.4 “Cronología y Mano de obra” del Capítulo 15, el titular declara un máximo de 400 personas durante la fase de operación.

Se solicita al titular aclarar la mano de obra requerida para la fase de operación. Adicionalmente, se solicita al titular que durante la ejecución del proyecto ponga a disposición pública la cantidad de personas contratadas por fase, de modo de poder hacer seguimiento de este compromiso.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.12.21.1. Respuesta a observación:

Se aclara que para la operación del Proyecto se considera una mano de obra de 400 personas entre personal de planta y contratistas, y una mano de obra máxima de 1.000 personas para mantenciones mayores, máximo que se generará aproximadamente cada 4 años y se extenderá por un período no superior a 1 mes. En relación a lo anterior, en el cronograma de la fase de operación expuesto en el numeral 1.13.3 del capítulo Descripción de Proyecto del EIA, se releva que la primera mantención mensual se realizaría el año 7, la segunda el año 11, y así sucesivamente, una vez al mes cada 4 años durante toda la fase de operación del Proyecto. Ahora bien, respecto de la cantidad de trabajadores/as en la fase de construcción, se considera una mano de obra máxima de 1.200 trabajadores/mes y promedio de 600 trabajadores/mes durante el principal periodo de construcción.

Por otra parte, respecto a posibles efectos adversos en la vivienda, escuelas y centros de salud, se indica que, se debe considerar que el proyecto contempla la habilitación de un campamento,

cuya habilitación parcial ocurrirá al mes 4 de la fase de construcción y su habilitación total al mes 12 de la fase de construcción; por lo tanto, se considera un máximo de 400 trabajadores mensuales los primeros 4 meses de la fase de construcción, que dependerán de la oferta hotelera de Punta Arenas, posteriormente, los trabajadores pernoctarán en el campamento. Se aclara que en la fase de operación del proyecto no se considera campamento de trabajadores.

En cuanto a los potenciales efectos sobre el acceso a bienes, equipamientos, servicios y/o infraestructura básica, es pertinente considerar que, según el PLADECO de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas (2021 – 2025; PLADECO.pdf), “las cifras de población flotante registradas en Punta Arenas, que se han mantenido en rangos similares desde el año 2012 a la fecha, indican que la comuna soporta una carga de población equivalente a poco más de 10 veces su población habitual”, es decir más de 1.300.000 personas.

Considerando el aporte marginal que haría el proyecto, en cuanto a población flotante en el peor escenario evaluado, se observa en cuanto a disponibilidad de servicios en la comuna de Punta Arenas lo siguiente:

- Alojamiento: en el caso de viviendas, o alojamientos capaces de absorber la llegada de trabajadores proyectados durante la fase de operación, se observa que según los registros de SERNATUR 202439, la tasa de ocupación de Punta Arenas y el estrecho de Magallanes llegó a un 82,2% (registro levantado por la Autoridad en febrero de 2024, considerando uno de los meses con mayor presencia de turistas en el año), lo que implica que en los meses más críticos, en base a la demanda de servicios de alojamiento, hay disponibilidad para ocupación de un 17% de servicios de este tipo, lo que significa un aproximado de 1.000 camas sin ocupación en periodos de alta demanda. Se destaca también que, según la información del Censo de Población y Vivienda del 2017, para la comuna de Punta Arenas se reconoce la existencia de 50.501 viviendas, con un índice de un 13% de desocupación- es decir 656 viviendas.
- Salud: todos aquellos trabajadores vinculados al proyecto “Planta Combustible Carbono Neutral Cabo Negro” estarán afiliados a la mutualidad a la cual se encuentren adscritas las empresas contratistas. No obstante, lo anterior, según se informa en el PLADECO de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas (2021 – 2025), la comuna cuenta con un total de 77 establecimientos de salud. De estos establecimientos, se destaca la presencia de 4 hospitales, 3 CECOSF, 5 CESFAM y 4 clínicas, relevándose la presencia de distintas especialidades médicas y disponibilidad de atención general, atención de urgencias, salas UCI, entre otros.
- Educación: según los registros aportados por el Ministerio de Educación en la plataforma IDE, existen 61 establecimientos educacionales en la comuna de Punta Arenas. De manera más precisa, según la información aportada desde la página del Ministerio de Educación sobre las fichas de establecimientos educacionales, es posible identificar que 19 establecimientos cuentan con información registrada sobre capacidad de matrículas existentes, y disponibilidad de estas. De esta forma, y exclusivamente en relación con estos 19 establecimientos, es posible señalar que hacia el año 2024 se cuenta con disponibilidad de aumentar el uso de matrículas para 903 estudiantes.

15.1.13. Observante 13: Fransheska Alejandra Arjel Guerrero

15.1.13.1. Observación 13.1:

De mi consideración:

En relación con el estudio de impacto ambiental del proyecto “planta de combustibles carbono neutral”, de la cual he tomado conocimiento y que actualmente se encuentra en proceso de participación ciudadana, sírvase considerar la siguiente observación.

Considerando el Cap. 3 núm. 3,8.6, cap. 3 núm. 3,8.4, cap. núm. 3 3,8.1 del estudio de impacto ambiental, no se consideran en el Área de influencia marina la succión con efecto de atrapamiento y arrastre de organismos acuáticos en cualquier etapa de su ciclo de vida (aves y mamíferos marinos) , y que absorbería conjuntamente organismos planctónicos, huevos de peces, larvas, entre otros, que ocurriría durante la captación directa de agua de mar para el proceso de desalinización.

¿Cuáles fueron las escalas y fórmulas que utilizaron para medir esta pérdida de organismos acuáticos y planctónicos?

¿De qué manera se revertirían o mitigarían los efectos negativos de estas succiones mecánicas?

¿Durante la vida útil de la planta desalinizadora cuáles serían los impactos totales aproximados del proceso de captación directa de agua de mar y la influencia en el desarrollo de organismos acuáticos y bentónicos?

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.13.1.1. Respuesta a observación:

¿Cuáles fueron las escalas y fórmulas que utilizaron para medir esta pérdida de organismos acuáticos y planctónicos?

Respecto a las escalas y formulas utilizadas, se puede indicar que La escala es local y se determinó en el área de influencia (AI) del sistema de captación (para detalles de metodología y área de muestreo revisar Acápite 3.11 Medio Marino del EIA).

Para determinar el efecto de la captación de agua de mar, sobre los organismos planctónicos, se estimó la pérdida de organismos marinos, en el proceso de captación de agua de mar. Para lo cual se llevó a cabo el análisis de las pérdidas adulto equivalente (PAE). Este análisis corresponde a un modelo demográfico en el cual el número estimado de huevos, larvas y/o juveniles succionados, es utilizado para estimar el número de adultos que se presumen perdidos para una población. El método requiere del análisis de la composición de estados tempranos (huevos, larvas) de especies de interés en la zona de captación y de la estimación de la sobrevivencia de estos estados hasta llegar a la vida adulta, utilizando tasas de sobrevivencia referenciales. La fórmula para la determinación fue la siguiente:

$$EqA_{k,1a} = \sum_{ej}^{1a} [L_j * S_{j,1}]$$

Donde:

- EqA_{k,1a}*: Número total de individuos tipo *k*, equivalentes a 1 año, derivados de pérdidas contabilizadas para todas las edades (o etapas de ciclo de vida).
- L_j*: Número de individuos perdidos durante la etapa del ciclo de vida *j*.
- S_{j,1}*: Tasa acumulada de sobrevivencia para individuos desde la etapa del ciclo de vida *j* hasta la edad de 1 año. Definida por:

$$S_{j,1} = S_j^* \prod_{i=j+1}^{jmax} S_i$$

Donde:

- S_i*: Tasa de sobrevivencia para individuos desde la etapa *i* a *i*+1
- S_j^{*}*: Tasa de sobrevivencia ajustada en la etapa de ciclo de vida (i)
- j_{max}*: La etapa de ciclo de vida del individuo inmediatamente anterior al año 1

El análisis de determinación de Pérdida de Adulto Equivalente (PAE) (Anexo 4.E del EIA) mostró que los grupos taxonómicos de valor comercial que tendrían índices altos de atrapamiento debido al sistema de captación de agua de mar serían estadios larvales de moluscos bivalvos y crustáceos braquiuros. Este análisis determinó una pérdida por adulto equivalente de 489 individuos adultos/año en moluscos y 1.114 individuos adultos/año en crustáceos braquiuros. No obstante, estos valores de PAE representan, en conjunto, menos del 0,2% de los desembarques regionales anuales de los recursos potencialmente afectados.

¿De qué manera se revertirían o mitigarían los efectos negativos de estas succiones mecánicas?

Respecto a cómo se revertirán o mitigarán los efectos negativos de estas succiones mecánicas, el proyecto cuenta con acciones que reducen la succión de organismos planctónicos, como son las medidas de diseño que incluyen una combinación de barreras físicas y tecnologías avanzadas, enfocadas en asegurar un bajo impacto ambiental y un funcionamiento eficiente.

El sistema de captación de agua de mar contemplado en el Proyecto será de tipo pasivo y tendrá una capacidad máxima de aducción de 34 m3/h (equivalente a 0,56 m3/min), el agua de mar será captada a través de una malla de tamaño de poro de 3 mm diseñada para mantener una velocidad de captura en el medio de 0,15 m/s. Esta velocidad de captura es considerada por la EPA (EPA 2014, EPRI 2003), como valor crítico sobre la cual la probabilidad de atrapamiento de organismos marinos incrementa, principalmente sobre estadios tempranos de moluscos, crustáceos y fauna íctica. Como parte del diseño del sistema de captación se incorpora el uso de mallas pasivas, lo que minimiza el efecto de arrastre y atrapamiento a valores mínimos y consecuentemente sobre la sobrevivencia de las especies que se encuentran en el medio circundante (Moreno & Holaschutz 2017).

Con el objetivo de evitar la succión o atrapamiento de fauna marina, se implementará una malla de captación tipo Johnson con orificios pequeños y un sistema de autolimpieza por aire comprimido, que garantiza que la captación de agua de mar sea eficiente. La velocidad de succión controlada y las medidas de protección física aseguran la minimización del impacto sobre la fauna marina, reduciendo la mortalidad larvaria y evitando la succión de organismos en el sistema de captación.

Adicionalmente, el proyecto implementará acciones para prevenir contingencias (Tabla III-8 de la Adenda) y en el caso de que ocurra una emergencia. (Tabla III-9 de la Adenda). Estas se incorporan en la actualización del Plan de Contingencias y Emergencias (PCE), presentado el Anexo X-1 de la Adenda y que se resumen en las siguientes tablas:

Medidas de contingencias frente al riesgo de ingreso de organismos vivos a la tubería de aducción de agua de mar	
Situación de riesgo o contingencia	Situación de riesgo o contingencia
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Para minimizar el riesgo de ingreso de organismos vivos al sistema, se implementarán las siguientes medidas: Malla tipo Johnson: El sistema de captación estará equipado con una malla tipo Johnson con orificios de 3 mm que cubren el 62,5% de la superficie de filtración, diseñada para mantener una velocidad de succión inferior a 0,15 m/s. Esto garantiza que los organismos marinos, especialmente los más pequeños y larvas, no sean succionados. Sistema de Monitoreo Activo: Se instalará un correntómetro electromagnético para medir continuamente la velocidad del agua en la toma. Si la velocidad de succión aumenta, se emitirán alarmas para reducir el flujo de entrada, previniendo el atrapamiento de organismos. Vigilancia Ambiental Continua: Se realizarán monitoreos ambientales periódicos para verificar la integridad del sistema de captación y detectar cualquier anomalía.
Forma de control y seguimiento de las acciones para prevenir la contingencia	Registro Continuo de Condiciones: Se mantendrá un registro continuo de las mediciones de velocidad de succión, condiciones del agua y posibles ingresos de organismos. Este registro permitirá un monitoreo en tiempo real y la detección temprana de anomalías. Sistema de Alarmas: En caso de que la velocidad de succión supere los 0,15 m/s, el sistema emitirá una alarma en la sala de control, activando inmediatamente las acciones correctivas. Auditorías y Reportes Periódicos: Se llevarán a cabo auditorías internas periódicas para verificar la eficacia de las medidas preventivas y correctivas implementadas. Los resultados de estas auditorías serán documentados y reportados a las autoridades pertinentes.
Medidas en caso de ingreso de organismos vivos a la tubería de aducción de agua de mar	
Riesgo o emergencia	Riesgo o emergencia Ingreso de organismos vivos a la tubería de aducción de agua de mar
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	En caso de que se detecte la presencia de organismos vivos en la tubería de aducción, se adoptarán las siguientes acciones: Rescate y Devolución al Mar: Si se identifica la presencia de organismos vivos en el sistema, se coordinarán actividades para su rescate y devolución al mar. Para esto, el proyecto contará con un equipo de buzos especializados que llevarán a cabo las maniobras de extracción sin dañar a las especies atrapadas. Las especies rescatadas serán reintroducidas cuidadosamente en su hábitat natural. Desconexión Temporal del Sistema: Si el ingreso de organismos es considerable, se procederá a la detención temporal del sistema de aducción. Esta medida busca evitar mayores daños a las especies y evaluar el estado del ducto. Mantenimiento y Reemplazo de Ductos: En caso de que la tubería de aducción sufra daños que comprometan la eficiencia del sistema de protección, se evaluará la reparación o reemplazo de las secciones afectadas. Esto incluirá la limpieza de obstrucciones o desechos orgánicos que puedan estar afectando el funcionamiento.

Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: Fecha, hora y lugar de ocurrencia. Motivo de la contingencia. Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) Alcance de la contingencia. Acciones de control realizadas. Acciones de reparación realizadas. Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.

¿Durante la vida útil de la planta desalinizadora cuáles serían los impactos totales aproximados del proceso de captación directa de agua de mar y la influencia en el desarrollo de organismos acuáticos y bentónicos?

Respecto a los impactos totales aproximados del proceso de captación directa de agua de mar y la influencia en el desarrollo de organismos acuáticos y bentónicos, durante la vida útil de la desalinizadora, se indica que la vida útil de la planta desalinizadora, es decir en la fase de operación, el impacto asociado al medio marino por el proceso de captación de agua de mar es la pérdida de organismos planctónicos. El proyecto cuenta con acciones que reducen la succión de organismos planctónicos, como son las medidas de diseño que incluyen una combinación de barreras físicas y tecnologías avanzadas, enfocadas en asegurar un bajo impacto ambiental y un funcionamiento eficiente, que se resumen en:

- Sistema de captación del tipo pasivo con una capacidad máxima de aducción de 34 m3/h (equivalente a 0,56 m3/min).

- Captada a través de una malla del tipo pasivas, de tamaño de poro de 3 mm diseñada para mantener una velocidad de captura en el medio de 0,15 m/s. Esta velocidad de captura es considerada por la EPA (EPA 2014, EPRI 2003), como valor crítico sobre la cual la probabilidad de atrapamiento de organismos marinos incrementa, principalmente sobre estadios tempranos de moluscos, crustáceos y fauna íctica. El uso de mallas pasivas minimiza el efecto de arrastre y atrapamiento a valores mínimos y consecuentemente sobre la sobrevivencia de las especies y poblaciones que se encuentran en el medio circundante (Moreno & Holaschutz 2017). La malla será del tipo Johnson con sistema de autolimpieza por aire comprimido, que garantiza que la captación de agua de mar sea eficiente.

El análisis de determinación de Pérdida de Adulto Equivalente (PAE) (detallado en el Anexo 4.E de EIA) mostró que los grupos taxonómicos de recursos hidrobiológicos que tendrían índices altos de atrapamiento debido al sistema de captación de agua de mar serían estadios larvales de moluscos bivalvos y crustáceos braquiuros. Este análisis determinó una pérdida por adulto equivalente de 489 individuos adultos/año en moluscos y 1.114 individuos adultos/año en crustáceos braquiuros. No obstante, estos valores de PAE representan, en conjunto, menos del 0,2% de los desembarques regionales anuales de los recursos potencialmente afectados. Para evaluar la afectación poblacional en términos de tasa de mortalidad de adultos asociados a la operación del ducto de captación, se revisaron los Moluscos y Crustáceos de importancia comercial que están presentes en Bahía Laredo, y se recopiló información sobre dinámicas poblacionales, tasas de desembarque y parámetros de historia de vida de estos taxas, lo cual se describe a continuación:

- Un patrón característico de la biota marina del estrecho es la marcada correlación entre estructura comunitaria y estacionalidad climática (Lozada 1968). Las comunidades zooplanctónicas y zoobentónicas ajustan sus ciclos reproductivos a los incrementos en la productividad primaria, para garantizar la supervivencia de las larvas por la presencia de un suministro alto y rico de alimento (Velasco-Charpentier et al. 2021). Por esta razón, el periodo de primavera-verano, que es el de mayor productividad biológica en el Estrecho de Magallanes (Antezana et al. 1996, Iriarte et al. 2001), coincide con el pico de eclosión gamética y liberación de larvas descritos para varias especies (Lozada 1968, Aracena et al. 1998, Lomovasky 2002, Oyarzún et al. 2011, Lovrich & Vinuesa 2016).
- Los monitoreos realizados en primavera y verano, por consiguiente, son considerados los de mayor representatividad de las especies y grupos taxonómicos presentes en la zona. Dado que el análisis PAE mostró que los grupos taxonómicos de valor comercial

que tendrían índices más altos de atrapamiento serían estadios larvales de moluscos bivalvos y crustáceos braquiuros, es que la tasa de mortalidad asociada al ducto de captación se realizaron los análisis sobre estos grupos taxonómicos.

- Los resultados de la línea de base (Capítulo 3.11 del EIA) y la determinación de bancos naturales (Anexo 4.C del EIA) mostraron la presencia de cinco moluscos bivalvos en el sector de Bahía Laredo: almeja rayada (*Retrotapes exalbidus*), juliana (*Tawera gayi*), chorito (*Mytilus chilensis*), taquilla (*Mulinia edulis*) y huepo (*Ensis macha*). Si bien las 5 especies tienen un valor comercial, solo 2 de ellas han sido desembarcadas artesanalmente en el Estrecho de Magallanes (chorito y huepo), y presentaron bajas densidades, lo cual ya ha sido reportado previamente en la zona (Urban y Tesch 1996). Los análisis de zooplancton arrojaron la presencia de 29 larvas umbonadas, que podrían pertenecer a las 5 especies señaladas anteriormente, y/o, a tres especies de moluscos bivalvos que también son desembarcadas artesanalmente en el Estrecho: almeja (*Venus antiqua*), cholga (*Aulacomya atra*) y choro (*Choromytilus chorus*). Por otra parte, las 5 especies que han sido desembarcadas artesanalmente (entre 2013 y 2023) en el segmento central del Estrecho de Magallanes (incluyendo los puntos de desembarque de Bahía Chilota, Bahía Mansa, Barranco Amarillo, Porvenir, Los Pinos, Punta Arenas y Punta Carrera) fueron: almeja, cholga, chorito, choro y huepo.

Posteriormente se determinó el porcentaje de pérdida de moluscos adultos producto de la captación de larvas por el sistema de succión. Para esto, se estimó el número de adultos potenciales que son perdidos por desembarque artesanal en el área adyacente al proyecto. Para ello, se revisaron los datos de desembarque artesanal para las 5 especies seleccionadas (almeja, cholga, chorito, choro y huepo) en los últimos 11 años para la Región de Magallanes (SERNAPESCA 2013-2023). Se transformaron los datos de desembarque (ton/año) a kilogramos y se dividieron los kilogramos por el peso (kg) de cada especie. Posteriormente, se estimó el número de adultos potenciales que podría producir cada individuo capturado, multiplicando el número de individuos que son desembarcados por las tasas de fecundidad (número de huevos producidos por hembra) y por las tasas de sobrevivencia de cada estadio (sobrevivencia de huevo a larva, sobrevivencia de larva a juvenil y sobrevivencia de juvenil a adulto) que han sido descritas para mitílidos (Rumrill 1990, Jaramillo 1998, Jaramillo et al. 2003, O'Driscoll et al. 2003, Rojas 2003, Leiva et al. 2007, Aranda et al. 2014).

Finalmente, al número de adultos potenciales que son extraídos por desembarque se le estimó el porcentaje equivalente de adultos potenciales que serían perdidos debido a la operación del ducto de captación (resultados PAE de línea de base). Asumiendo que 489 individuos corresponden a cada especie de bivalvo seleccionada, el porcentaje de pérdida de adultos asociado al proyecto sería de 0,73% para almeja, de 0,85% para cholga, 0,05% para chorito, 0,05% para choro y 0,004% para el recurso huepo. En este sentido, las pérdidas máximas estimadas por el sistema de captación del Proyecto, equivaldría a menos del 1% de una fracción de las poblaciones totales de moluscos bivalvos presentes en el segmento central del Estrecho de Magallanes.

- Para el caso de crustáceos braquiuros, la línea base del proyecto determinó la presencia de 2 cangrejos braquiuros (*Peltarion spinosulum* y *Eurypodius latreilli*) y del cangrejo ermitaño (*Pagurus comptus*) en el sector de Bahía Laredo. Estas mismas especies fueron reportadas por Arntz et al. (1999), quien también reportó la presencia del cangrejo galateoideo (*Munida gregaria*). En los análisis de zooplancton de la línea de base del proyecto (Capítulo 3.11 del EIA) fueron reportadas 51 larvas Zoea (*Brachyura* y *Pagurida*), que podrían corresponder a los taxa mencionados anteriormente. De las 4 especies de crustáceos presentes en Bahía Laredo, ninguna ha mostrado desembarques artesanales en los últimos 10 años para la Región de Magallanes. Solo los crustáceos *Lithodes santolla* (centolla) y *Paralomis granulosa* (Centollón) son especies con valor comercial para la región, pero no han sido registradas en el sector adyacente a Bahía Laredo. No obstante, debido a su alto valor comercial, se incluyó en el análisis de afectación poblacional al recurso centolla. Para estimar el número de adultos potenciales de centolla que serían perdidos por desembarque artesanal en el área adyacente al proyecto, primero se calculó el número de individuos adultos que han sido desembarcados en los puntos de extracción más cercanos al proyecto durante los últimos 11 años (Sernapesca 2013-2023). Luego, se estimó el número de adultos potenciales que podría producir cada individuo capturado anualmente, multiplicando el número de individuos desembarcados por las tasas de fecundidad (número de huevos producidos por hembra) y por las tasas de sobrevivencia de cada estadio (sobrevivencia de huevo a larva, sobrevivencia de larva a juvenil y sobrevivencia de juvenil a adulto) descritas para crustáceos litódidos (Di Salvatore, 2019). Finalmente, al número de adultos potenciales que podría producir cada individuo capturado se le estimó el porcentaje equivalente de adultos potenciales que serían perdidos debido a la operación del ducto de captación. El porcentaje de

pérdida de adultos de centolla asociado al proyecto fue de 0,11%. En este sentido, las pérdidas máximas estimadas por el sistema de captación del Proyecto equivalen a menos del 0,2% de una fracción de la población total de centollas presentes en el Estrecho de Magallanes.

La presencia de bajas densidades de recursos bentónicos en el área de influencia del proyecto, responderían directamente a la dinámica poblacional de las especies presentes en el área, las cuales darían cuenta de una condición de ausencia de retención larval de la bahía, y, por consiguiente, funcionaria como sumidero de los remanentes larvales provenientes de otras zonas del estrecho. Esta característica queda de manifiesto tanto por la cercanía y ubicación de los bancos naturales productivos, como es el caso de lo registrado en Bahía Gente Grande, así como por los modelos de simulación de dispersión de partículas utilizados en el presente análisis. La pérdida de individuos vinculados a las especies de interés comercial equivaldría a porcentajes reducidos de adultos, tanto para especies de moluscos como de crustáceos descargados en la zona. Por consiguiente, se puede señalar que los efectos de la operación del ducto de captación se consideran no significativos para las áreas de reclutamiento de recursos hidrobiológicos presentes en el área circundante al proyecto.

Por otra parte, con relación a las aves y mamíferos marinos, si bien por su tamaño son organismos, que no se ven afectados por la captación de agua de mar, si indirectamente, podría haber una afectación producto de la fuente de alimentación asociado a la cadena trófica de estos grupos de especies. Como se presentó en el Anexo 3.12 del EIA “Aves y mamíferos marinos” y Anexo V-4 de la Adenda, en dicho documento se concluye que, Bahía Laredo no representa una zona de agregación para las aves y mamíferos marinos identificados durante el desarrollo de la línea de base del Proyecto.

15.1.14. Observante 14: Freddy Fernando Nahuelquín Saldivia

15.1.14.1. Observación 14.1:

De acuerdo a los diferentes instrumentos y tratados internacionales suscritos por el estado de Chile y por sobre todo el convenio 169 el estado está no debe ignorar, ni discriminar en ninguna de sus formas y realizar consulta indígena en los territorios habitados por los pueblos originarios independientes de la territorialidad de estos y a su vez el derecho de la libre autodeterminación (auto convocatoria), toda el área supuesta del estudio era utilizada por el pueblo mapuche tehuelche y pueblo Kaweskar ya que se utilizaba para la caza y recolección y lugares de intercambio de ambos pueblos, con respecto al pueblo Mapuche Huilliche se enfocan en las comunidades y hacen énfasis en las asociaciones y desconocen el convenio 169 y el derecho a la libre autodeterminación se hace mención a la zona austral y se desconocen que la zona austral corresponde desde el golfo de Corcovado al sur de la isla de Chiloé hasta el territorio antártico donde el territorio austral involucra a todos los pueblos que habitan en las regiones de los lagos, Aysén y Magallanes. Con respecto área de desarrollo indígena en esta zona austral el pueblo yagan mantiene una ADI reconocida por el estado y que esta vigente.

Con respecto al territorio en cuestión ha sido y es de uso consuetudinario del pueblo Kaweskar, tanto del territorio y maritorio son parte de las encpo delas comunidades kaewsqar.

Que no lo transiten ahora no se significa que no siga siendo parte de su territorialidad, y la comunidad yagan residente en punta arenas es parte de la ADI del pueblo yagan.

Con respecto al pueblo mapuche Huilliche el uso del territorio de forma ancestral con lleva según la cosmovisión y protección del lugar y territorio que habita a un que no sea su lugar de origen, donde el kume mongen que es el buen vivir con la naturaleza y en armonía con el territorio que habita, de igual manera el respeto a toda forma de vida el itrofill mongen que representa el respeto a toda la biodiversidad y formas de vidas en los diferentes territorios que habitan.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.14.1.1. Respuesta a observación:

En el entendido que la observación se refiere a la procedencia de la consulta indígena, en el marco del SEIA. Se debe tener presente que, a efectos de la evaluación de impacto ambiental de proyectos en el SEIA, la materialización de la obligación de consulta se encuentra regulada en el artículo 85 del RSEIA, que señala; “Artículo 85.- Consulta a Pueblos Indígenas. Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 83 de este Reglamento, en el caso que el Proyecto o actividad genere o presente alguno de los efectos, características o circunstancias indicados en los artículos 7, 8 y 10 de este Reglamento, en la medida que se afecte directamente a uno o más grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, el Servicio deberá, de conformidad al inciso segundo del artículo 4 de la Ley, diseñar y desarrollar un proceso de consulta de buena fe, que contemple mecanismos apropiados según las características socioculturales

propias de cada pueblo y a través de sus instituciones representativas, de modo que pueda participar de manera informada y tengan la posibilidad de influir durante el proceso de evaluación ambiental. De igual manera, el Servicio establecerá los mecanismos para que estos grupos participen durante el proceso de evaluación de las aclaraciones, rectificaciones y/o ampliaciones de que pudiese ser objeto el Estudio de Impacto Ambiental. En el proceso de consulta a que se refiere el inciso anterior, participaran los pueblos indígenas afectados de manera exclusiva y deberá efectuarse con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento, no obstante, el no alcanzar dicha finalidad no implica la afectación del derecho a la consulta. En caso de que no exista constancia que un individuo tenga la calidad de indígena conforme a la ley N° 19.253, deberá acreditar dicha calidad según lo dispuesto en la normativa vigente.”

En conformidad la normativa previamente citada, el proceso de consulta indígena sólo procederá cuando dentro del área de influencia de un proyecto existe susceptibilidad de afectación directa sobre uno o más grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas. Esto, por cuanto, el propio Convenio 169 de la OIT establece el deber de los gobiernos de consultar a dichos pueblos cada vez que se prevean medidas legislativas y administrativas susceptibles de afectarlos directamente. Si bien el Convenio 169 de la OIT no establece los alcances del concepto “susceptibilidad de afectación directa”, éste ha sido establecida dentro de nuestro ordenamiento interno a través del Decreto N°66 del Ministerio de Desarrollo Social, que aprueba el Reglamento que regula el Procedimiento de Consulta Indígena en virtud del artículo 6 N°1 Letra a) y N°2 del Convenio N° 169 de la Organización Internacional del Trabajo y Deroга Normativa que indica.

En efecto, el artículo 7 del Reglamento de Consulta Indígena entrega una fórmula para determinar la susceptibilidad de afectación directa, requiriéndose de “un impacto significativo y específico”, lo cual, en el contexto del SEIA, ocurre en cuanto se genere alguno de los efectos del artículo 11 letra c), d) y f) de la Ley N°19.300, esto es, reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos; localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas; y, alteración del patrimonio cultural.

Así también se establece expresamente en el artículo 85 del Reglamento del SEIA, en el que la susceptibilidad de afectación directa es entendida como la generación, por parte del proyecto o actividad, de alguno de los impactos ambientales significativos dispuestos en el artículo 7, 8 y 10 del mismo Reglamento. A su vez, se hace mención de la susceptibilidad de afectación en los incisos finales de los artículos 5, 6 y 9 del Reglamento en referencia, que efectúan un reenvío al artículo 8 del RSEIA, y en el caso de los artículos 6 y 9, además, deberá analizarse una eventual alteración a los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos perteneciente a los pueblos indígenas en los términos señalados en el artículo 7 del RSEIA.

En el proceso de evaluación del proyecto, se descartó la existencia de Susceptibilidad de Afectación Directa de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, en los términos normativos previamente expuestos, toda vez que en el área de influencia del proyecto no existen comunidades indígenas y tampoco en sus cercanías, no residen en el área de influencia como tampoco en sus cercanías, no existen usos actuales que se verifiquen en el área de influencia como tampoco en sus cercanías, y por lo tanto, no se generan impactos significativos y específicos a comunidades indígenas, dentro del área de influencia del proyecto, lo anterior se sustenta en la gran cantidad de información suministrada por el titular sobre poblaciones indígenas en línea de Base del EIA (capítulo 03 del EIA) del Proyecto, y más específicamente las líneas de base de Medio Humano y Arqueología, el capítulo de Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (capítulo 4 del EIA) y las actualizaciones presentadas en la Adenda (actualización línea de base Medio Humano y el Informe de Caracterización del Pueblo Kawésqar en Anexo V-1 de la Adenda), un extenso análisis de los artículos 7, 8 y 10 del RSEIA en el proceso de evaluación ambiental, además por el pronunciamiento de CONADI, mediante Oficio ORD. N° N ° 202312102101, de fecha 16 de octubre de 2023, que se excluye de participar en evaluación, indicando que; *“Contrastada la ubicación del Proyecto con la información de carácter territorial indígena a disposición de esta Corporación y, considerando que el proyecto se encuentra alejado de zonas pobladas, se puede señalar que no se identifican sitios con valor antropológico y/o arqueológico que pueda constituir patrimonio cultural indígena, Tierras Indígenas o Grupos Humanos Pertenecientes a los Pueblos Indígenas en el área de influencia o en las cercanías del proyecto; por lo que este Servicio estima que no existen materias dentro de su competencia sobre las cuales pronunciarse”*.

15.1.15. Observante 15: Gabriela Paz Garrido Toro

15.1.15.1. Observación 15.1:

El Capítulo 2 plantea que, “...en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, según corresponda”. A su vez, para la

evaluación de impactos asociada al componente Aves y Mamíferos Marinos solo es considerada como única parte u obra del Proyecto a construir y operar en Bahía Laredo la cañería de aducción de agua de mar, la que estará aledaña al muelle existente de propiedad de ENAP. Como consecuencia de esta única consideración, entre los impactos para este componente se identifican: “EM-01 Alteración de la concentración de sólidos suspendidos de columna de agua” y “EM-02 Disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplankton (especies comerciales)” (Cap-4 Tabla 4-15 Identificación de Impactos asociados al Proyecto) PROBLEMA. La producción y exportación del e-combustible ocasionará un aumento en el tráfico marítimo y ello, a su vez, podría derivar en un impacto sobre la comunidad de aves y mamíferos marinos, situación que no es considerada ni evaluada por el Estudio.

En base a lo anterior, se solicita que el titular del proyecto amplíe su alcance considerando que la puesta en marcha del mismo implicará un mayor tránsito de embarcaciones generando un impacto más allá de lo establecido como áreas de descarga del combustible en los Puertos indicados para exportación.

En específico, se solicita al titular incorporar en su evaluación ambiental: 1) la ruta de navegación de las embarcaciones que exportarán el e-combustible (considerando el terminal de Cabo Negro y Puerto Mardones), especificando el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el e-combustible indicando ¿En cuánto aumentará la frecuencia mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual? El titular también debe especificar la velocidad de transporte de las embarcaciones;

2) Ampliar la línea base de aves y mamíferos marinos, al menos considerando las cuatro estaciones del año. Cabe mencionar que la línea base presentada por el titular (Cap. 3.12) sólo incluye una campaña de otoño y de primavera, lo cual resulta insuficiente para determinar la riqueza, distribución y abundancia de la fauna marina característica del ambiente subantártico.

3) Evaluar el impacto del incremento del tráfico marítimo sobre las comunidades de aves y mamíferos marinos;

4) en base a los resultados anteriores, establecer medidas de mitigación y un programa de monitoreo estacional para el componente aves y mamíferos marinos.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.15.1.1. Respuesta a observación:

1) la ruta de navegación de las embarcaciones que exportarán el e-combustible (considerando el terminal de Cabo Negro y Puerto Mardones), especificando el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el e-combustible indicando ¿En cuánto aumentará la frecuencia mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual? El titular también debe especificar la velocidad de transporte de las embarcaciones;

Respecto al acápite 1 de lo observado. En base a la solicitud del observante de incluir las rutas de navegación en la evaluación ambiental, se indica que le indica que el alcance del presente Proyecto no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, por ende, no se puede incluir las rutas de navegación de la evaluación ambiental. Al respecto solo le puede indicar que, el transporte marítimo, será realizado por un tercero que cuente con las autorizaciones para realizar dicha actividad, el cual deberá operar por las rutas marítimas comerciales establecidas y cumpliendo con las normativas y regulaciones nacionales e internacionales correspondientes. Asimismo, es relevante aclarar que el Proyecto no considera obras adicionales a las indicadas en el Capítulo 1, Descripción del Proyectos del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) como un puerto, un muelle o ningún tipo de obra portuaria, donde el titular declara expresamente que la Planta de Combustible no considera obras en territorio marítimo asociados a la exportación de e-Gasolina, metanol y GL.

Para mayor entendimiento, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”, Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA: “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023).

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que

conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, en necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Sin embargo, es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera solo el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, mientras que la operación de los puertos y transporte marítimo asociado a estos, no es parte del proyecto evaluado.

Por todo lo anterior, no se especifica el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el e-combustible como tampoco la velocidad de transporte de las embarcaciones

2) *Ampliar la línea base de aves y mamíferos marinos, al menos considerando las cuatro estaciones del año. Cabe mencionar que la línea base presentada por el titular (Cap. 3.12) sólo incluye una campaña de otoño y de primavera, lo cual resulta insuficiente para determinar la riqueza, distribución y abundancia de la fauna marina característica del ambiente subantártico.*

Respecto al acápite 2) de lo observado. En relación con la solicitud de ampliar la línea de base de aves y mamíferos, se informa que, no se ampliaron campañas para las 4 estaciones del año, pero si se complementó para la estación de verano. Por ende, las estaciones de las campañas realizadas, corresponde invierno y primavera de 2021, y verano 2024, tal como se detalla a continuación:

Campaña	Fecha	Referencia expediente
Invierno 2021	1, 3, 4, 6 de julio y 9, 11 y 13 de agosto de 2021	Anexo 3.12 del EIA, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.12_Aves_y_Mamiferos_Marinos.Rev0.pdf
Primavera 2021	8, 12, 16 y 20 de diciembre de 2021	
Verano 2024	11 al 16 de marzo de 2024	Anexo V-4 de la Adenda: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar

Las campañas desarrolladas en verano, primavera e invierno abarcan un rango amplio de condiciones ambientales y biológicas propias del Estrecho de Magallanes, lo que permite contar con una caracterización robusta de las especies objetivo. Cabe señalar que las campañas de verano y primavera coinciden con períodos de alta actividad biológica, mientras que en invierno se registran las adaptaciones de las especies residentes frente a condiciones climáticas extremas. En base a lo mencionado por el observante que las campañas realizadas resultan para determinar la riqueza, distribución y abundancia, se presentan algunos resultados de las campañas realizadas:

Durante las campañas de invierno y primavera de 2021, no se observaron mamíferos marinos vivos en Bahía Laredo, salvo el hallazgo de un cadáver de lobo marino común (*Otaria flavescens*). Se registraron 29 especies de aves (21 en invierno y 27 en primavera), principalmente descansando en una plataforma artificial a 280 m de la costa o sobrevolando el mar. La presencia en la costa fue limitada, destacando el cormorán imperial y la gaviota. Algunas especies como el Yeco, Caranca, Huala y Pimpollo se observaron solo en Cabo Negro (norte), mientras que el Cisne de Cuello Negro y la Coscoroba se encontraron en el sector sur y lagunas de agua de mar. La Tagua estuvo presente únicamente en lagunas, sin registros en el borde costero. Se identificaron 11 especies de aves en categoría de conservación según el RCE: 6 en Preocupación Menor (LC), 1 casi amenazada (flamenco chileno) y 3 vulnerables (Caranca, petrel gigante y caiquén).

En la campaña de año 2024, se determinó una riqueza de 23 especies de aves (sin registro de mamíferos marinos ni de pingüino de magallanes). Se detectaron 11 especies en categoría de conservación: 6 en preocupación menor, 3 vulnerables (caranca, caiquén y petrel gigante) y 2 casi amenazadas (pilpilén y quetru no volador), para mayor detalle revisar las caracterizaciones presentadas en EIA y Adenda, especificadas en la tabla anterior.

3) *Evaluar el impacto del incremento del tráfico marítimo sobre las comunidades de aves y mamíferos marinos;*

Respecto al acápite 3) de lo observado, En base a que el proyecto de la planta de combustible no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, no se evaluó el impacto del incremento del trafico marítimo por las comunidades de aves y mamíferos marino. Lo anterior, no obsta de que si se evaluaron los impactos potenciales producto factores generados de

impacto del proyecto, en el medio marino, correspondiente a la construcción y operación del ducto de captación de agua de mar, que está ubicada en bahía laredo.

4) en base a los resultados anteriores, establecer medidas de mitigación y un programa de monitoreo estacional para el componente aves y mamíferos marinos.

Respecto al acápite 4) de lo observado. En base a los resultados anteriores, no se establecen medidas de mitigación. No obstante, el proyecto considera 2 seguimiento en el ecosistema marino:

- Un plan de vigilancia ambiental, con el objetivo de evaluar en el ecosistema marino los rasgos bióticos y abióticos del ecosistema marino pertenecientes a los objetos de protección columna de agua, y sedimentos correspondientes, producto de la operación de la captación de agua de mar. Para revisar el detalle del plan comprometido, ver Anexo X-1- Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda Complementaria (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/X_CAV.zip)
- Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), durante la etapa de construcción del sistema de captación de agua de mar, con el objetivo de monitorear a la especie, ya que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), como se describe a continuación:

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

15.1.15.2. Observación 15.2:

En el Capítulo 5, n° 5.3.4, d, el titular indica que el área protegida más cercana al Proyecto corresponde al Monumento Natural “Los Pingüinos”, ubicado a 14,5 km , y luego afirma que “el área de intervención del Proyecto no se localiza en o próxima a las áreas protegidas identificadas (...) y que no se identifican posibles afectaciones que puedan generar deterioro o menoscabo en los valores de conservación de las áreas protegidas consideradas en el presente estudio”. Sin embargo, la especie Spheniscus magellanicus, objeto de conservación del Área Protegida Monumento Natural “Los Pingüinos”, es una especie que se traslada diariamente por alimentación más que 14.5 km, -más de 4500 km desde sus colonias en Patagonia hasta la costa central de Brasil y pueden viajar más de 170 km por día (García Borboroglu, 2013)-, por lo que no puede descartarse el impacto sobre su población, y por lo tanto sobre el Área

Protegida del que es objeto de conservación. En ese marco, se solicita al titular: 1) ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base, 2) evaluar el nivel de impacto en dicha área protegida y su objeto de conservación en base a esta nueva información, para asegurar que sus impactos no son significativos y 3) presentar un programa de seguimiento ambiental que monitoree los impactos sobre esta especie y permita tomar medidas de mitigación en caso de identificar impactos

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

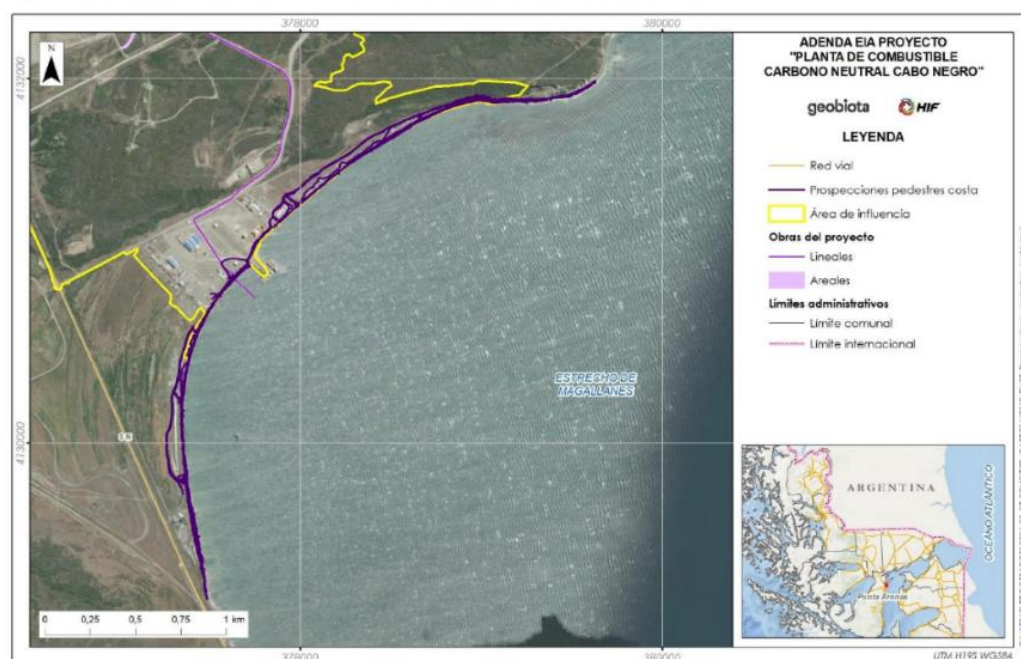
15.1.15.2.1. Respuesta a observación:

Entendiendo la preocupación del observante sobre los pingüinos, se responden las interrogantes de manera separada.

Ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base: Se debe señalar que el titular acogió lo solicitado desarrollando una nueva caracterización de aves y mamíferos marinos en Bahía Laredo. La campaña se realizó durante la temporada de verano 2024 (entre el 11 y 16 de marzo). A partir de los registros obtenidos durante la nueva campaña de terreno, fue posible determinar una riqueza de 23 especies de aves marinas y costeras. Además, se corroboran los resultados obtenidos durante las campañas presentadas en el EIA, donde no se registró la presencia de especies de mamíferos marinos ni del pingüino de Magallanes. La información de la nueva campaña se encuentra en el Anexo V-4 de la Adenda, en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar.

A continuación, se presenta la prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos en bahía laredo.

Figura 6-3: prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos playa Laredo



Evaluar el nivel de impacto en dicha área protegida y su objeto de conservación en base a esta nueva información, para asegurar que sus impactos no son significativos: Se informa al observante que el Monumento Natural Los Pingüinos se ubica a una distancia aproximada de 16 km del área del proyecto, encontrándose fuera de su área de influencia, ya que el proyecto no contempla partes, obras ni acciones en dicha área, ni tampoco descarga de efluentes, salmuera, ni contaminantes al medio marino. Esta área protegida y sus polígono se encuentran fuera del área de influencia definida para el Proyecto, por lo que no se prevé una afectación a sus ecosistemas producto de las partes, obras o acciones asociadas.

En relación a su objeto de protección, el pingüino de Magallanes, este no fue registrado en el área de influencia del proyecto durante las campañas realizadas, por lo que se descartan impactos significativos sobre la especie. Se hace presente, además, que, si bien no es posible descartar una presencia ocasional o eventual en el área de influencia del proyecto, sí se descartó fehacientemente la existencia de un hábitat de relevancia de reproducción o alimentación de la especie en dicha área.

Presentar un programa de seguimiento ambiental que monitoree los impactos sobre esta especie y permita tomar medidas de mitigación en caso de identificar impactos: En base a los factores generadores de impacto y la relevancia del pingüino se realizará un monitoreo para

la especie *Spheniscus magellanicus*, se realizará un monitoreo a la especie, como se detalla a continuación:

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

15.1.15.3. Observación 15.3:

De acuerdo a lo presentado en el Capítulo 3 de la Línea de Base en el documento 3.11 Medio Marino, se presenta un estudio que sólo considera levantamiento de información en primavera, otoño e invierno el año 2021. En este contexto, la Guía sobre Área de Influencia en el Sistema de Evaluación (SEA 2017) indica que “la cantidad y oportunidad de campaña debe considerar la variable estacional de una población de flora y fauna en el Área de Influencia”, por este motivo se solicita al titular realizar al menos una campaña para la temporada de verano, los resultados de esta deben ser incluidos en la Predicción de Impactos Ambientales a modo de reevaluar el impacto que el desarrollo de este proyecto pudiese tener en el área. Si el titular no accede a esta solicitud, pido explicar el motivo, incluyendo argumentos científicos por los cuales se tomó la decisión de no realizar campaña en la temporada de verano, considerando que es una de las temporadas con mayor productividad primaria en el ecosistema marino.

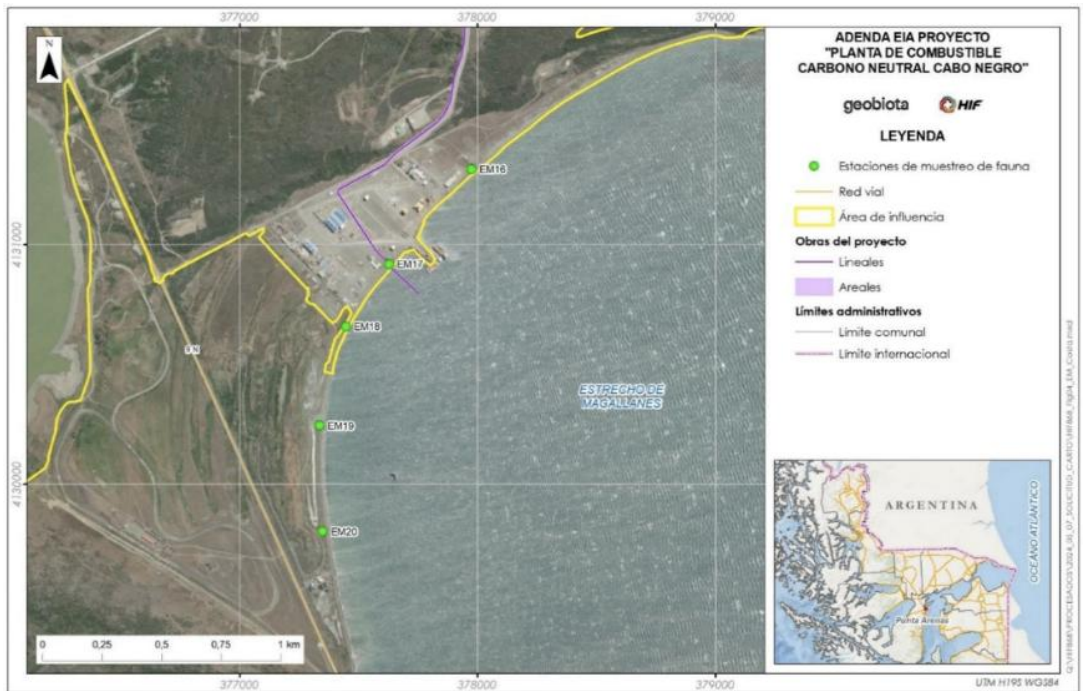
Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

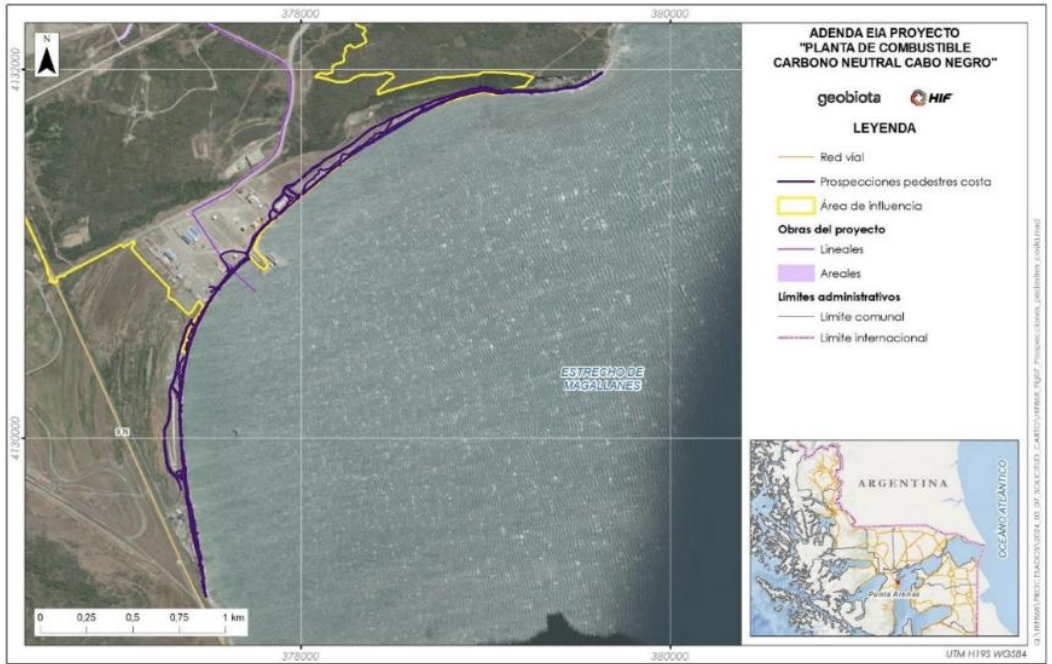
15.1.15.3.1. Respuesta a observación:

En base a la solicitud, se realizó una campaña complementaria de caracterización de Bahía Laredo, la cual se llevó a cabo durante la temporada de verano 2024, durante el 11 y 16 de marzo. Durante la campaña de terreno se desarrollaron 5 puntos de censo de aves y mamíferos marinos. Los puntos de muestreo son homólogos a los que fueron implementados durante el Estudio de Impacto Ambiental; no obstante, y con el fin de aumentar la probabilidad de detección de las especies objetivo como el pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) y mamíferos marinos, se aumentó el tiempo de prospección por cada punto de censo. De esta forma, se logró un esfuerzo de muestreo total de 25 horas, considerando 5 horas por cada punto.

La ubicación de las estaciones de muestreo se observan en la siguiente figura:



Del mismo modo, se desarrolló una prospección pedestre en la bahía Laredo con una extensión aproximada de 4,35km; este recorrido se desarrolló durante 5 días consecutivos.



A partir de los registros obtenidos durante la campaña de terreno complementaria, fue posible determinar una riqueza de 23 especies de aves marinas y costeras. Además, se corroboran los resultados obtenidos durante las campañas presentadas en el EIA, donde no se registró la presencia de especies de mamíferos marinos ni del pingüino de Magallanes.

15.1.15.4. Observación 15.4:

En el Capítulo 12. Políticas y Planes evaluados estratégicamente, en particular en el punto 12.2.1 Actualización Política Energética Nacional 2050 en la tabla 12-2 donde se detallan objetivos generales de la Política y su relación con el Proyecto. En el objetivo 1 dice: “Energía sin emisiones: Alcanzar una matriz energética sustentable, resiliente, flexible, baja en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y contaminantes locales, adelantando el cumplimiento de la meta de Carbono Neutralidad de la manera más costo-efectiva, y velando por el cumplimiento de los compromisos internacionales en materia de cambio climático” el titular declara: “El Proyecto se relaciona de manera positiva con el presente objetivo, ya que la energía eléctrica necesaria para la operación de la planta química para la producción de los “eCombustible” será suministrada mediante fuentes renovables a partir del viento, un recurso natural, renovable e ilimitado, abundante de la Región. De esta forma, se utilizarán los recursos disponibles localmente para fortalecer la matriz energética, utilizada en los procesos productivos. Sin perjuicio de lo anterior, es importante aclarar que la generación de la energía no forma parte del presente proyecto en evaluación. Por otra parte, si bien los eCombustibles al igual que los combustibles fósiles generan emisiones de CO2, su producción permite la captura de carbono, por cuanto en el balance global se consideran carbono neutrales. De esta manera, al sustituir a los combustibles fósiles, promueve la reducción de emisiones de GEI a nivel global”

Entendiendo que el objetivo 1, plantea energía sin emisiones para la matriz energética nacional, como se establece en la Actualización de la Política Energética 2050 (https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/pen_2050_-_actualizado_marzo_2022_0.pdf) en la página 23 cito textual "Avanzaremos hacia un nuevo paradigma de desarrollo sustentable para lograr adelantar la meta país de carbono neutralidad".

En este contexto, el planteamiento del titular es que este objetivo se relaciona de manera positiva con el proyecto ya que, la planta química será abastecida en energía desde una fuente de energía renovable. Pero el titular establece que su proyecto de generación de e-combustibles, e-metanol y e-GLP es 100% para exportación, se le solicita al titular argumentar esta relación respondiendo a ¿cómo este proyecto contribuirá a la descarbonización de la matriz energética nacional? Además, se le solicita presentar los antecedentes técnicos (cálculos de balance de carbono) incluyendo la fase de construcción, producción (toda la cadena productiva) y su posterior exportación a los países consumidores de sus productos para afirmar que sus productos son efectivamente carbono neutrales.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.15.4.1. Respuesta a observación:

El titular aclara que la generación de energía eléctrica no forma parte de este proyecto, pero que la planta utilizará energía de renovable (principalmente eólica), lo que asegura que la producción de combustibles se realice sin incorporar emisiones fósiles. Si bien el 100% de la producción está destinada a exportación, la contribución del proyecto a la Política Energética Nacional 2050 (https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/pen_2050_-_actualizado_marzo_2022_0.pdf) se expresa en:

Innovación y diversificación productiva: fortalece el desarrollo de una nueva industria en Chile, alineada con el propósito de la PEN 2050 de construir una nueva identidad productiva sustentable.

Reducción de emisiones globales: al sustituir combustibles fósiles por e-combustibles carbono neutrales, el proyecto aporta a la mitigación de emisiones de GEI a nivel internacional, lo que es consistente con los compromisos de Chile bajo el Acuerdo de París.

Coherencia con la meta nacional de carbono neutralidad: el desarrollo de esta industria en Chile contribuye a la estrategia de transición justa, en la medida que utiliza energía de origen renovable (principalmente eólica), genera empleo local y favorece la transferencia tecnológica.

La cuantificación de las emisiones de GEI se presenta en el Inventario de GEI (Anexo VII-1; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII_Evaluacion_de_Impacto.rar), mientras que la carbono neutralidad será verificada en la fase de operación mediante certificación internacional [ISCC(<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], consistentes con normas internacionales (ISO 14064/14067) y el programa nacional Huella Chile (<https://huellachile.mma.gob.cl/>)

De esta manera, aun cuando la producción se destine a exportación, el Proyecto se enmarca positivamente en el objetivo de 'energía sin emisiones' de la Política Energética Nacional 2050, al consolidar a Chile como exportador de energías limpias y contribuir a la carbono neutralidad global.

15.1.15.5. Observación 15.5:

En el Estudio de Impacto Ambiental presentado por el titular se señala en distintos apartados como por ejemplo en 1.1 Descripción breve del proyecto al final del párrafo 2 cito textual "La energía necesaria para el funcionamiento de la planta, particularmente para la electrólisis del agua, será provista a partir del futuro proyecto "Parque Eólico Faro del Sur" que se emplazaría entre el km 36 y km40 de la ruta 9 norte" Además, el titular es enfático en distintos apartados de establecer que el proyecto de parque eólico esta fuera del alcance del presente proyecto "Planta de combustibles carbono neutral Cabo Negro". En este contexto, el titular expresa la dependencia energética de otro proyecto que no ha sido aprobado por el SEIA y que el primer EIA presentado fue retirado producto de las grandes falencias metodológicas que contenía, se solicita al titular indicar cuántos MW de energía requiere la Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro para operar y llegar a la producción máxima estimada de 173.600 ton/año de e-metanol, o bien 70.000 ton /año de e-gasolina y 8.039 ton/año de e-GL si es que el 100% es convertido y responder ¿Cuál sería la fuente de energía alternativa en el escenario que el proyecto eólico Faro del Sur no sea aprobado? Por último, se solicita al titular argumentar ¿Por qué presenta al servicio de evaluación de impacto ambiental su proyecto de manera

fragmentada? considerando que expresa insistentemente la dependencia energética de la planta química del futuro proyecto “Parque eólico Faro del Sur”.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.15.5.1. Respuesta a observación:

¿Cuál sería la fuente de energía alternativa en el escenario que el proyecto eólico Faro del Sur no sea aprobado?

Respecto a la cantidad de energía requerida para la Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro para operar y llegar a la producción máxima estimada de 173.600 ton/año de e-metanol, o bien 70.000 ton/año de e-gasolina y 8.039 ton/año de e-GL, se estima un máximo de 345,6 MW.

Respecto a la fuente de energía en el caso de que no sea factible obtenerla del proyecto en evaluación “Parque Eólico Faro del Sur” se obtendrá a partir de otras fuentes de energías renovables no convencionales que cuenten con las autorizaciones ambientales y sectoriales pertinentes.

Por último, se solicita al titular argumentar ¿Por qué presenta al servicio de evaluación de impacto ambiental su proyecto de manera fragmentada? considerando que expresa insistentemente la dependencia energética de la planta química del futuro proyecto “Parque eólico Faro del Sur”.

Considerando lo consultado respecto a la fragmentación, se realiza el análisis de los criterios de fragmentación que se establecen en la normativa ambiental atinente; Ley 19.300/1994 (Ley sobre bases generales de bases del medio Ambiente) del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, la cual indica en su artículo 11 bis que:

“Los proponentes no podrán, a sabiendas, fraccionar sus proyectos o actividades con el objeto de variar el instrumento de evaluación o de eludir el ingreso al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Será competencia de la SMA determinar la infracción a esta obligación y requerir al proponente, previo informe del Servicio de Evaluación Ambiental SEA, para ingresar adecuadamente al sistema”.

Del artículo anterior, se desprende que el fraccionamiento de un proyecto podría ocurrir bajo dos casos:

1. “Variar el instrumento de evaluación”

Los instrumentos de evaluación ambiental en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, SEIA) corresponden a una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o a un Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

La diferencia entre ambos instrumentos es que las DIA no declaran un efecto significativo en los términos que la Ley establece, y por tanto no está sujeta a la ejecución de medidas de mitigación, reparación y/o compensación. En cambio, el EIA, declara al menos un efecto significativo en los términos establecidos en el artículo 11 de la Ley 19.300. En este caso, tanto el proyecto “Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro”, como el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, fueron presentados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) bajo un EIA, por presentar los efectos, características y/o circunstancias indicadas en el artículo 11 de la Ley 19.300. Por tanto, dado que ambos proyectos ingresaron al SEIA bajo el instrumento de evaluación de un EIA, no existe una variación del instrumento de evaluación ambiental, pues en cualquier circunstancia, es decir, si los proyectos se hubieran evaluado en conjunto o por separado, el instrumento siempre habría sido un EIA.

2. “Eludir el ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)”

Tanto el proyecto “Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro”, como el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” ingresaron al SEIA, por tanto, no se ha eludido el proceso de evaluación ambiental.

Considerando lo anterior, no se considera que el Titular de Proyecto haya tenido la intención de fraccionar su proyecto. Lo anterior se sustenta además en la conceptualización de los proyectos de hidrógeno verde, en los cuales se identifican distintos procesos en la cadena de valor. El término de “cadena de valor” se refiere a los distintos procesos que involucra la generación de hidrógeno verde, como la producción, almacenamiento, transporte, etc. Para comprender lo anteriormente señalado, se usa como ejemplo el diagrama integrado en la guía “Criterio de Evaluación en el SEIA: Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA”, (SEA 2023) en la cual se especifica los distintos procesos en la cadena de valor del hidrógeno verde como se muestra a continuación:

Figura I-20. Diagrama de la cadena de valor de Hidrogeno Verde



Fuente: Criterio Técnico* Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA*, SEA 2023

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, es necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor: “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, según corresponda. Entonces, el único proceso de la cadena de valor que no forma parte de las actividades y obras del presente Proyecto corresponde al de “Energías Renovables”, toda vez que será abordado por el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, el cual es atinente al rubro de generación de energía eléctrica correspondiente a otro titular. Por todo lo anteriormente señalado, se justifica que la infraestructura energética renovable no puede ser considerada como una de las obras y actividades generadoras de impactos del proyecto “Planta de Combustible”.

15.1.15.6. Observación 15.6:

Respecto al punto 3.17 sobre Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios, la descripción del uso del ecosistema por parte de la fauna que habita en el Monumento Natural los Pingüinos constituido por Isla Magdalena e Isla Marta es deficiente.

Además, es falso que las especies que habitan estas islas solo se circunscriben al ambiente costero de las mismas.

Esto habla de un pobre conocimiento sobre la biología de los pingüinos que son de comportamiento pelágico y que en general sólo salen a tierra durante el período reproductivo uno de los objetos de conservación establecidos en el Plan de Manejos para dicha área protegida. En este contexto, se solicita al titular evaluar de manera apropiada el real impacto sobre la población de Pingüinos de Magallanes teniendo en considerando la estimación poblacional de la especie y su tendencia a la baja. Por otra parte, el Monumento Natural los Pinguinos contiene una colonia reproductiva de lobos marinos comunes especie de hábitos pelágicos también, se solicita evaluar metodologicamente los impactos que este proyecto sobre un área protegida próxima al proyecto.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.15.6.1. Respuesta a observación:

En atención a la observación planteada, y en base a que introduce diferentes temas evaluados, se entrega la siguiente respuesta estructurada por temas:

Definición del área de influencia y ecosistema medio marino:

El área de influencia del proyecto para medio marino, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto, y el objeto de protección correspondiente.

En este sentido, es relevante mencionar que para identificar los potenciales impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claro aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impacto (FGI) son aquellos elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son identificables en cada una de las fases del proyecto (Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para

la evaluación de los impactos ambientales SEA, 2023).

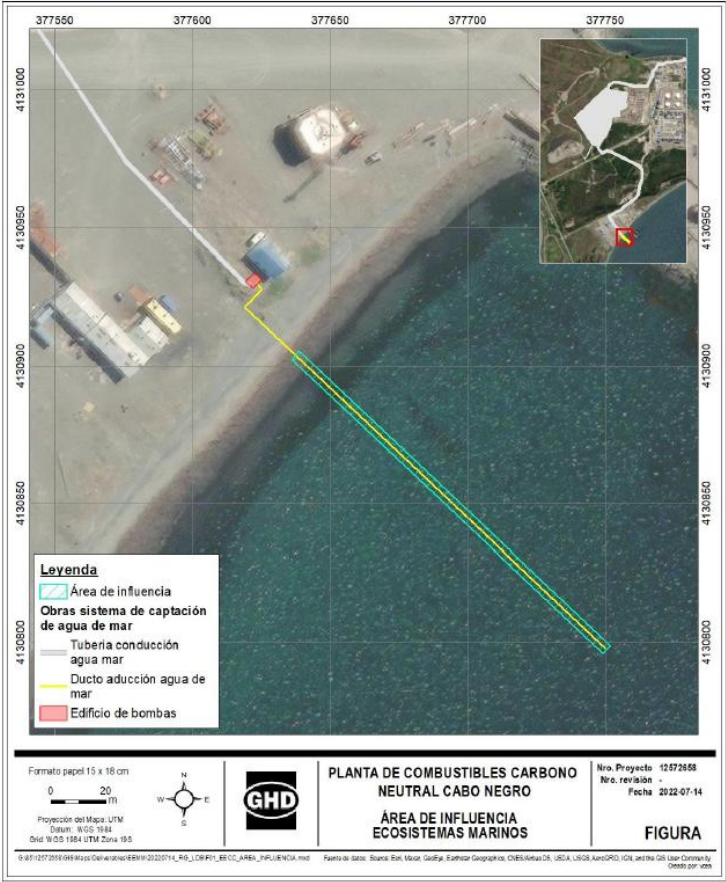
Por tanto, en el entendido que la observación hace alusión al ecosistema marino, se aclara que el FGI del proyecto en dicho sistema es:

- La construcción y operación de un sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente.

Al respecto, se indica que el proyecto no considera descargar ningún residuos, salmuera o contaminantes al mar. En el mismo tenor, se aclara que el proyecto no considera ningún a otra obra en el mar, ni la construcción, ni operación de un muelle o puerto. Por tanto, tampoco considera el transporte marítimo como una obra, parte y acción del mismo.

En base a lo anterior, se justifica que el área de influencia se determinó en base a los FGI, es decir, la construcción de la tubería podría generar una alteración en los sólidos suspendidos y que la operación de la tubería de captación de agua, podría generar una disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton, por ende, la delimitación del área de influencia es acotada a solo las obras, como se puede visualizar a continuación:

Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



Definición del área de influencia y fauna terrestre.

En consideración que se entiende que la preocupación del observante también es el objeto de protección, fauna terrestre, específicamente aves. Se indica que el área de influencia para este componente, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto.

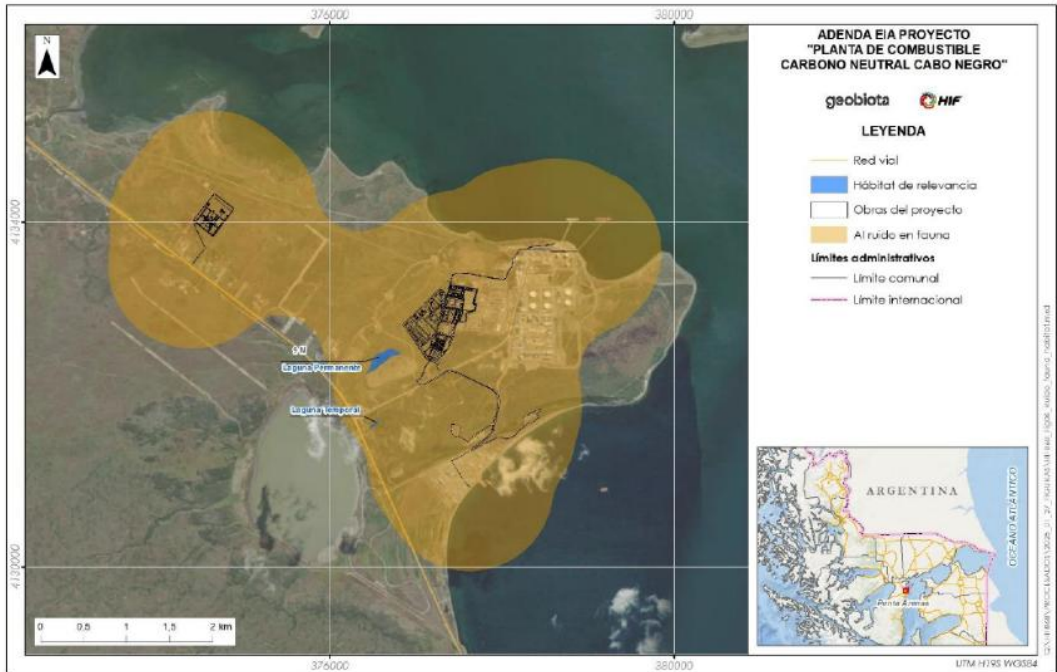
Considerando lo anterior, los factores generadores de impactos de generar un impacto potencial sobre el componente fauna son:

- Superficie delimitada por los límites de las partes y obras del Proyecto que dicen relación con las distintas actividades que implican despeje y remoción de vegetación y que podría generar una pérdida de hábitad para fauna.
- Superficie de dispersión de las eventuales emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generadas por el Proyecto principalmente durante la etapa de construcción, que podría alterar la vegetación y por ende, también los hábitad de fauna.
- Emisiones de ruido, generadas en las etapas del proyecto y que podría generar un impacto funcional en las especies.

Por tanto, en base a los FGI, el área de influencia de fauna se extiende hasta donde los impactos son factibles de percibir, es decir, área de intervención propiamente tal, y hasta donde se igualan los niveles de emisión de ruido generados por las actividades de cada fase a la

condición basal y hasta donde se dispersa el MPS, más allá de este límite, no es factible percibir efectos del Proyecto, tal como se visualiza a continuación.

Figura IV-5. Área de Influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



A base a lo anterior, se identificaron los factores generadores de impactos del proyecto y en base a ellos se definieron las áreas de influencia para los distintos componente ambientales y en las definiciones y criterios para la delimitación y justificación del área de influencia, se indica: En términos generales, las AI se extenderán desde el punto o área de ubicación de los factores generadores de impacto del proyecto o actividad, hasta el extremo geográfico donde ya no es posible detectar la alteración. Es decir, en el límite del AI, la condición ambiental se iguala a la situación base o sin proyecto y, por lo tanto, ya no será posible percibir el impacto, esto en consideración de la mayor capacidad de operación del proyecto y la condición ambiental más desfavorable (Guía Áreas De Influencia En Ecosistemas Terrestres, 2024, link: <https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-y-criterios/guia-areas-de-influencia-en-ecosistemas-terrestres>)

Fauna marina y avifauna protegida: Respecto a la preocupación por el Pingüino de Magallanes y su carácter pelágico, se informa que el titular realizó caracterizaciones ambientales del medio marino a través de campañas de terreno en invierno de 2021, verano de 2021 y verano de 2024, abarcando así períodos de máxima y mínima actividad biológica. Los resultados de dichas campañas no registraron la presencia de pingüinos de Magallanes ni de cetáceos en el área de influencia definida. En base a esta información, y considerando que el Proyecto no presenta partes, obras, acciones que se emplazen en áreas de reproducción ni en rutas de alimentación identificadas, se concluye que no se generan impactos significativos sobre estas especies. No obstante, se indica que la construcción y operación del sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente, es el único factor generador de impacto del proyecto, en el medio marino, por ende, entendiendo la preocupación del observante, también se indica que durante la construcción de esta obra se monitoreará a el Pingüino de Magallanes, para evitar afectación en base a esta acción puntal, que durará aproximadamente 11 semanas

15.1.15.7. Observación 15.7:

En el Capítulo 12. Políticas y Planes evaluados estratégicamente, en particular en el punto 12.2.1 Actualización Política Energética Nacional 2050 en la tabla 12-2 donde se detallan objetivos generales de la Política y su relación con el Proyecto. En el objetivo 9 dice textual: “Industria eficiente y sustentable: Desarrollar la eficiencia energética y las energías renovables en forma integrada para los procesos productivos del país, que apoye su competitividad a la vez de minimizar su huella de carbono y su impacto al medio ambiente y los territorios. El titular declara: “El Proyecto se relaciona de manera positiva con el presente objetivo, ya que la energía eléctrica necesaria para la operación de la planta química para la producción de los “eCombustible” será suministrada mediante fuentes renovables a partir del viento, un recurso natural, renovable e ilimitado, abundante de la Región. De esta forma, se utilizarán los recursos disponibles localmente para fortalecer la matriz energética, utilizada en los procesos productivos. Sin perjuicio de lo anterior, es importante aclarar que la generación de la energía no forma parte del presente proyecto en evaluación” En este contexto, se solicita al titular ¿cómo su proyecto, con el 100% de producción para exportación contribuye a los procesos productivos del país? ¿Cuáles procesos productivos del país se verían beneficiados

con este proyecto? ¿Cómo minimiza la huella de carbono para la producción de e-combustibles? Considerando toda la cadena productiva.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.15.7.1. Respuesta a observación:

Se entrega a continuación información complementaria que contextualiza la relación del proyecto con los lineamientos de la Política Energética Nacional 2050.

De acuerdo con lo señalado por el titular, la producción de e-combustibles está destinada en su totalidad a la exportación. En ese marco, la contribución del proyecto a los procesos productivos nacionales se entiende de manera indirecta, principalmente mediante la transferencia tecnológica, la generación de conocimiento local y el fortalecimiento de la competitividad nacional en el ámbito de energías limpias. Estas características, si bien no implican procesos productivos específicos en la cadena nacional, sí suponen impactos positivos asociados al sector energético, por el uso de energías renovables y la incorporación de nuevas tecnologías; al ámbito logístico y portuario, dado el requerimiento de transporte y operación para la exportación; y al nivel local y regional, mediante la demanda de bienes y servicios y la incorporación de proveedores en la cadena de suministro. Asimismo, el proyecto se enmarca en la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde y en la Política Energética Nacional 2050, lo que refuerza su rol en la diversificación de la matriz productiva y en la preparación de capital humano y conocimiento técnico asociado a este tipo de industrias.

A nivel regional, se contemplan compromisos ambientales voluntarios como el Plan de apoyo a la contratación de servicios locales (CAV MH-09) y el Plan de promoción de mano de obra local (CAV MH-06); (Anexo XIII-1; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/XIII_CAV.rar), orientados a fomentar la integración de proveedores y trabajadores de la comuna de Punta Arenas en la cadena de valor del proyecto.

En cuanto a la minimización de la huella de carbono, se precisa que los e-combustibles se producirán con energía proveniente de fuentes renovables (principalmente eólica), descartando el uso de combustibles fósiles. Como insumo se utilizará CO₂ de origen biogénico y/o capturado directamente de la atmósfera (DAC; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture), lo que asegura que el carbono emitido en la combustión final corresponda al mismo previamente retirado de la atmósfera. De este modo, se evita la incorporación de nuevo carbono fósil al ciclo. La carbono neutralidad se certificará a través de empresas internacionales independientes [ISCC(<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifyhy.eu/>)], que incluyen trazabilidad de la cadena de valor, reportes anuales y carácter público de los resultados.

15.1.15.8. Observación 15.8:

En el capítulo 3, específicamente en el punto 3.12 Aves y Mamíferos Marinos. Se presenta una evaluación completamente deficiente primeramente, no contempla las 4 estaciones del año un mínimo para registrar presencia/ausencia de las distintas especies que habitan en el estrecho de magallanes. Sólo presentan esfuerzos de muestreo, 7 días en invierno y 4 días en primavera, se solicita el titular extender el esfuerzo de muestreo a verano y otoño como también estandarizar la cantidad de días de observación a modo de poder estadísticamente comparar resultados y dar respuesta al objetivo de determinar la riqueza, distribución y abundancia de los mamíferos marinos y aves marinas en el sector de Bahía Laredo, en este contexto también, se solicita al titular argumentar ¿por qué sólo se realizaron campañas en invierno y primavera?. La metodología de muestreo es insuficiente para alcanzar el objetivo, no hace referencia a cuantos observadores y expresa que se utilizaron binoculares 8x35, equipo de muy baja calidad óptica para realizar este tipo de observaciones, además se hacen transectos de caminata observando por periodos de 15 minutos en estaciones fijas, esta metodología tampoco es apropiada, las observaciones deben realizar desde plataformas fijas en altura a modo de obtener una mejor visibilidad, se deben utilizar binoculares de al menos 10x50 u 8x45 en conjunto con un telescopio x60. No describe la metodología de observación, en este contexto se solicita al titular volver a realizar una campaña para prospectar de manera correcta el área.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.15.8.1. Respuesta a observación:

En relación a lo observado, se indica que desarrolla una campaña complementaria de caracterización para la Línea Base de aves y mamíferos marinos en Bahía Laredo durante la temporada de verano 2024 (ver Anexo V-4 de la Adenda: Caracterización complementaria de aves y mamíferos marinos). Durante esta nueva campaña, se aplicó una metodología optimizada. La metodología para el registro de aves y mamíferos marinos considera la utilización de puntos de censo y prospecciones pedestres en la Bahía Laredo.

Para el censo de aves y mamíferos marinos se replicó la metodología desarrollada durante el Estudio de Impacto Ambiental; no obstante, para aumentar la probabilidad de detección de las especies objetivo, se aumentaron los tiempos de prospección por punto. Esta metodología consiste en la definición de puntos de censo distribuidos a lo largo de la Bahía Laredo. En cada punto de censo se llevó a cabo el conteo de ejemplares por un periodo de 1 hora por día; los puntos fueron prospectados durante 5 días, intercalando bloques de horario AM y PM. Para la observación se utilizaron binoculares Carson 3D 10x50. Durante el desarrollo del censo se registraron tanto de las aves apostadas en el borde costero como las registradas en el agua. Durante el periodo de observación se registró la siguiente información: fecha y hora de los avistamientos, especie y número de ejemplares.

Para las prospecciones pedestres, se llevó a cabo una prospección pedestre mediante un transecto lineal a lo largo de la Bahía Laredo, completando aproximadamente 4 km de faja costera y marina terrestre caracterizada. El recorrido pedestre se llevó a cabo durante 5 días consecutivos.

Así mismo, para la implementación de las distintas metodologías consideró la biología y comportamiento de cada grupo taxonómico, siendo así posible determinar parámetros como riqueza y abundancia relativa.

De los resultados obtenidos, se desprende la ausencia de especies de mamíferos marinos, coincidente con lo señalado en el EIA y una riqueza de 23 especies de aves marinas y costeras, de estas, 22 son consideradas aves costeras y 1 especie de ave pelágica, el petrel gigante antártico (*Macronectes giganteus*).

Al igual que los resultados obtenidos en el EIA, la especie con la mayor cantidad de avistamientos corresponde a la gaviota dominicana (*Larus dominicanus*), registrando un total de 301 individuos. Posteriormente se encuentra el cormorán imperial (*Leucocarbo atriceps*) y en la campaña complementaria realizada en esta adenda, la tercera especie con mayor abundancia es el pato juarjual (*Lophonetta specularioides*), los que registraron valores máximos de abundancia de 86 y 56 ejemplares.

15.1.15.9. Observación 15.9:

Corresponde a la observación anterior, ya que está repetida

15.1.16. Observante 16: Gabriela Rocío Cabaña Alvear

15.1.16.1. Observación 16.1:

Agua:

1.1 El capítulo 3, numeral 3.8 letra b) “Marco hidrogeológico local” es la única información relevante para concluir acerca del recurso hídrico en el lugar determinado. El resto de información está sobre una escala de trabajo demasiado grande para determinar los efectos sobre la microcuenca en donde el proyecto se establecerá.

Se solicita al titular entregar información con mejor resolución espacial para evaluar reales impactos.

1.2 En el capítulo 3, numeral 3.8.4 “Conclusiones”, se concluyen situaciones que no tienen relación con el posible efecto. Lo único que se menciona es que como el agua utilizada por la empresa es desalada, no habrá un efecto sobre la disponibilidad de las aguas superficiales. Esto carece de fundamento ya que esa agua desalada pertenece a un mismo ciclo hidrológico que puede o no, afectar el agua dulce superficial y subterránea.

Se solicita al titular demostrar que la utilización de agua superficial y salada no afectará el ciclo hidrológico.

1.3 En el Capítulo 3, numeral 3.8.3.1 se señala: “En el área de estudio no fue posible identificar cuerpos de agua asociados a drenaje superficial, a partir de la información provista por la carta I.G.M. Isla Isabel a escala 1:50.000”. El método sobre el cual se sustenta dicha aseveración es insuficiente para determinar o caracterizar la red de drenaje de una área acotada. Incluso si se considera el método propuesto en el numeral 3.8.2.1 ya que la información cartográfica es complementada con información bibliográfica y dos días de terreno en la época más seca del año (febrero). Por lo tanto, el método utilizado para llegar a dicha conclusión adolece de observaciones de campo e imágenes satelitales de mayor resolución que la carta IGM 1:50.000, las cuales deben ser en distintos periodos del año y centrándose en los periodos de mayor precipitación y épocas de deshielo.

Además, no se considera

que el área de estudio está muy próxima a cuerpos de agua de importancia para la subsubcuenca, como lo es Laguna Cabo Negro que se encuentra a 200 m del área de estudio y la cual si está asociada a una red de drenaje superficial reconocida en la carta IGM 1:50.000 (a 200 m) y

-que dentro del área de estudio (figura 3.8-2) en el sector sur y en las zonas de mayor cambio de pendiente si se observan geoformas atribuibles a escorrentías superficiales.

Con el objetivo de poder disponer de más antecedentes para evaluar posibles impactos se solicita al titular pueda complementar la línea base del capítulo 3 con:

mayor resolución espacial,

caracterización lacustre y de las redes de drenaje superficial considerando distintos momentos dentro de un año hidrológico,

incorporar en el análisis redes de drenaje (incluyendo laguna Cabo Negro) próximas y al área de estudio incluyendo el análisis del comportamiento estacional de la laguna Cabo Negro y la escorrentía superficial asociada a ella.

1.4 En el Capítulo 3, la red de drenaje reconoce 4 lagunas dentro del área de estudio, siendo estos los principales elementos hidrográficos del área, a pesar de eso solo son descritas en términos de su superficie, no se proporcionan antecedentes que den cuenta características físico-químicas ni estudio de calidad de agua. Tampoco se caracteriza su dinámica estacional durante el año hidrológico, ni tampoco su relación con redes de drenaje superficiales.

Se solicita se caractericen los parámetros físico-químicos y de normas de calidad de agua, como también que se caracterice la dinámica estacional de las lagunas y relación con redes de drenaje superficial.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

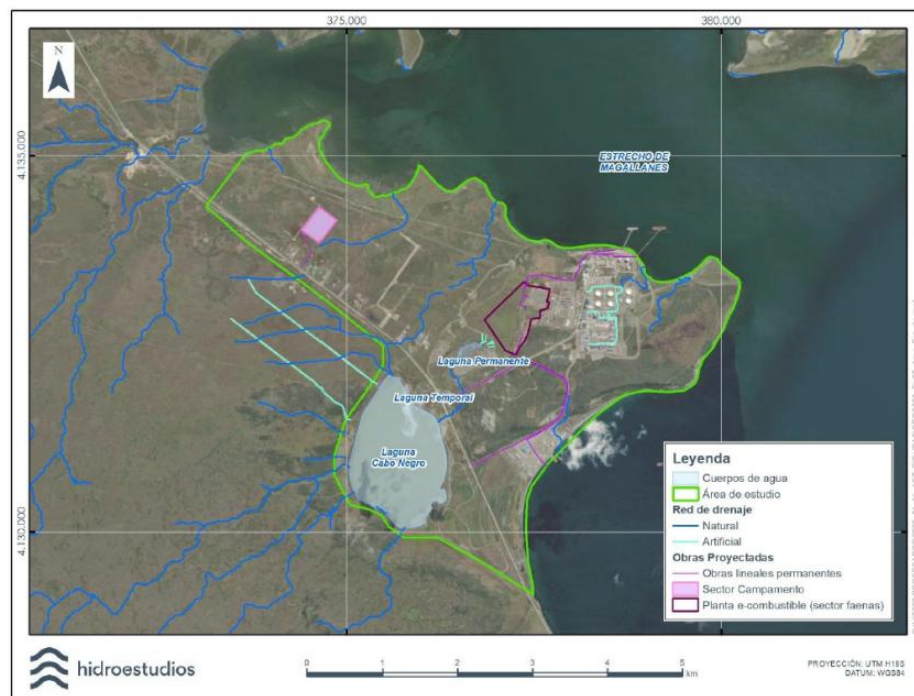
15.1.16.1.1. Respuesta a observación 16.1:

1.1 El capítulo 3, numeral 3.8 letra b) “Marco hidrogeológico local” es la única información relevante para concluir acerca del recurso hídrico en el lugar determinado. El resto de información está sobre una escala de trabajo demasiado grande para determinar los efectos sobre la microcuenca en donde el proyecto se establecerá.

Se solicita al titular entregar información con mejor resolución espacial para evaluar reales impactos.

Respecto al punto 1,1, de la observación, se presenta en Adenda una actualización de la Línea de Base Hidrogeología, adjunto en el Anexo V-9 y un Estudio Hidrogeológico Complementario en el Anexo V-14, ambos descargables en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar. En estos nuevos informes, se entrega mayor información con mejor resolución, no obstante, a continuación, se presentan de forma resumida los nuevos antecedentes.

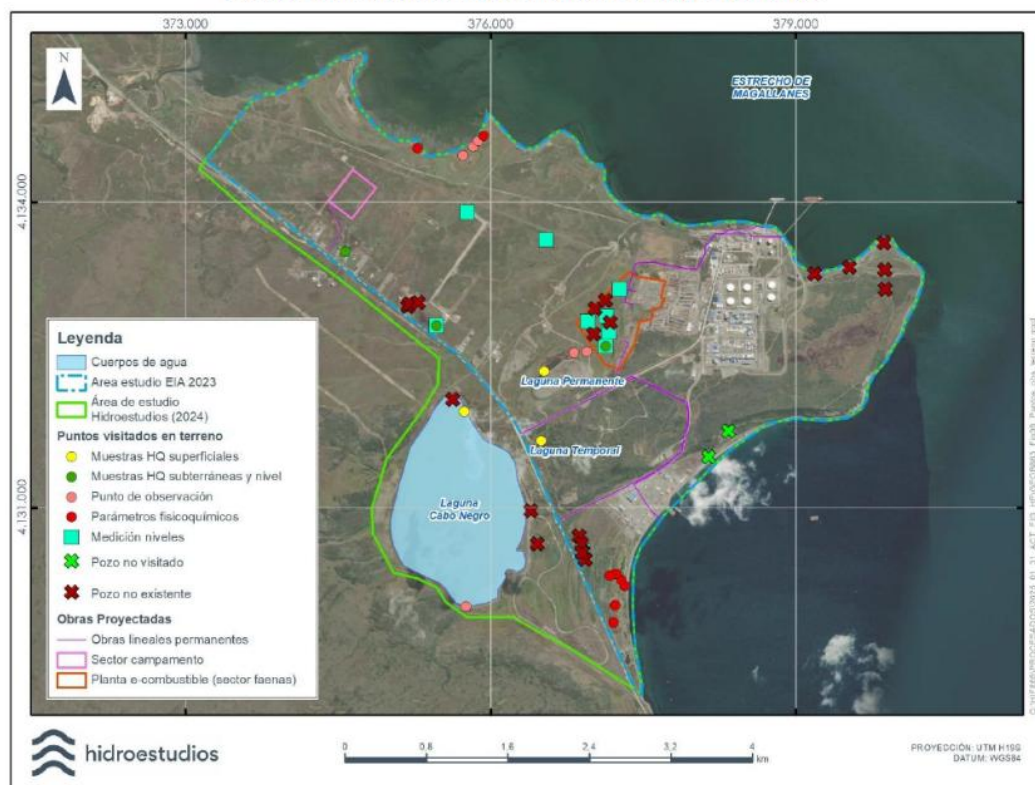
La actualización e incorporación de informes complementarios consideró la revisión de antecedentes hidrogeológicos en la Península de Cabo Negro, además de un estudio de estratigrafía y niveles locales, y una campaña de terreno realizada en mayo de 2024. Para la realización del estudio hidrogeológico se definió un área de estudio de mayor extensión a la presentada en la línea de base del EIA con el objetivo de caracterizar la totalidad de los sistemas hidrogeológicos, como se visualiza a continuación:

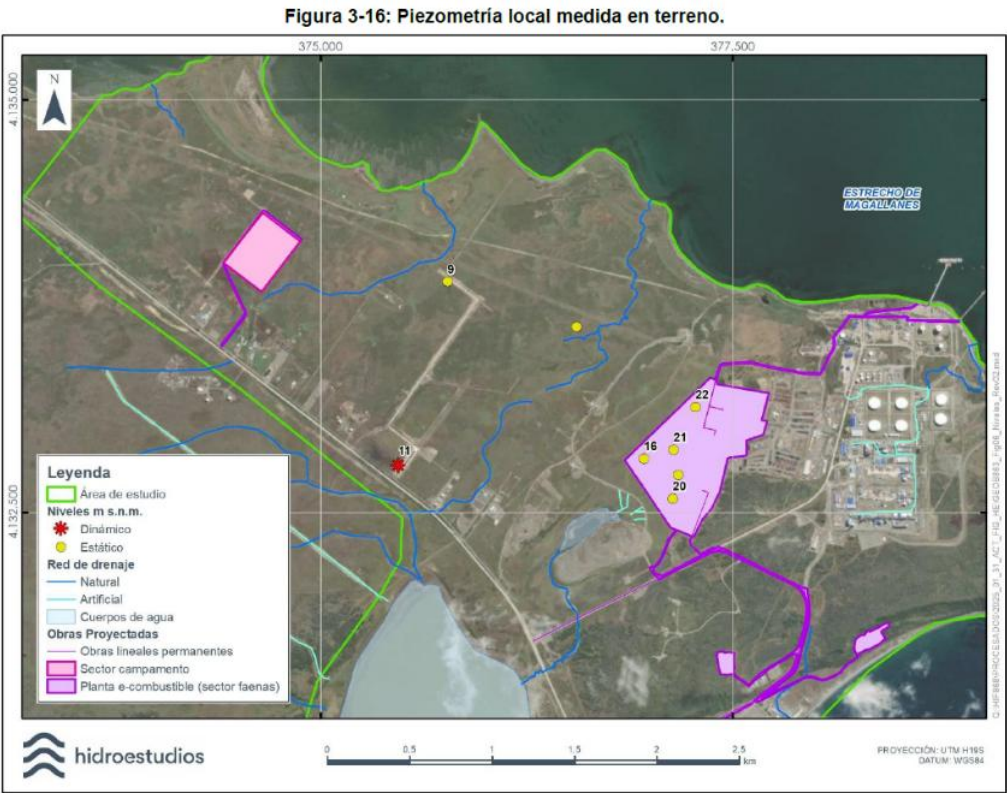


En base a lo anterior, y con el objetivo de capturar datos hidrogeológicos locales específicos para el lugar del proyecto, se diseñó y ejecutó una campaña de terreno entre los días 6 y 9 de mayo del mismo año. Durante esta campaña se desarrollaron las siguientes actividades y que se puede verificar en las imágenes siguientes:

- Reconocimiento de pozos habilitados y no habilitados en el área de estudio,
- Medida de nivel piezométrico en pozos presentes en el área de estudio,
- Medición de parámetros fisicoquímicos de aguas subterráneas y superficiales,
- Toma de muestras de aguas superficial y subterránea para análisis hidroquímico e isotópico,
- Inspección visual de los cuerpos de agua superficial y afloramientos de agua subterránea presentes en el área de estudio.

Figura 3-1: Ubicación de todos los puntos visitados en terreno.





Por lo tanto, en base a la revisión bibliográfica y los resultados de las campañas en terrenos, se realizó un perfil hidrogeológico esquemático entre la zona de la planta y campamento para ilustrar los niveles y las unidades hidrogeológicas y cuya traza de referencia se ve en las siguientes figuras:

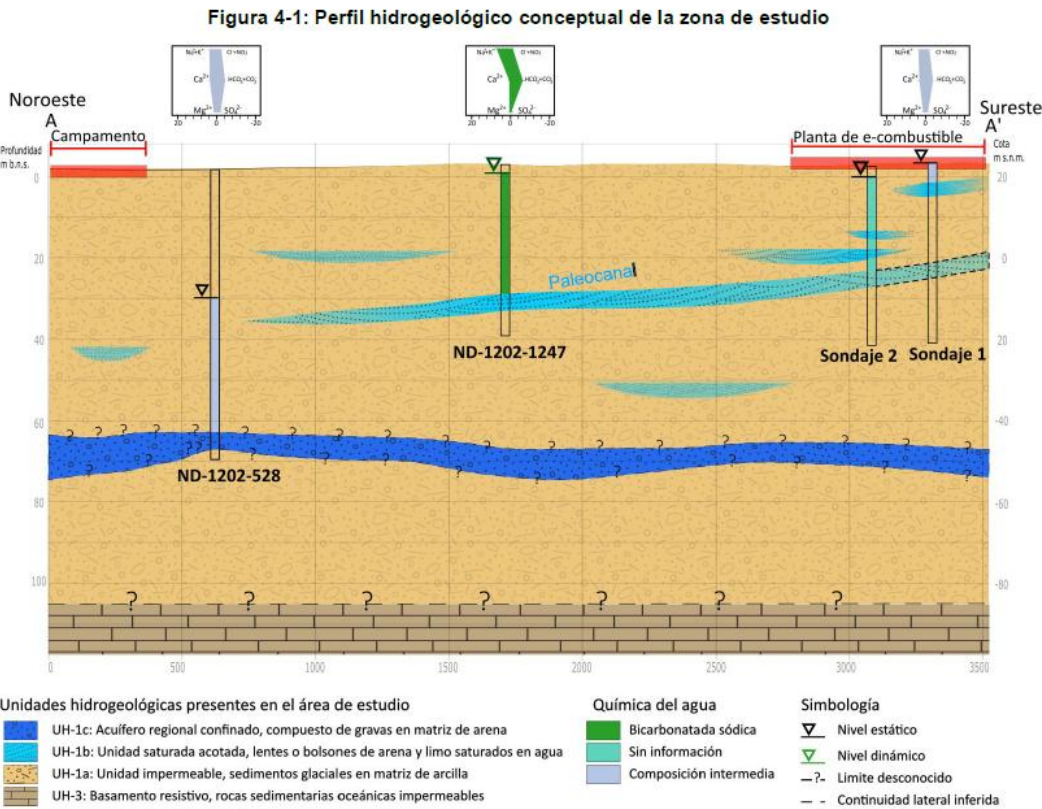
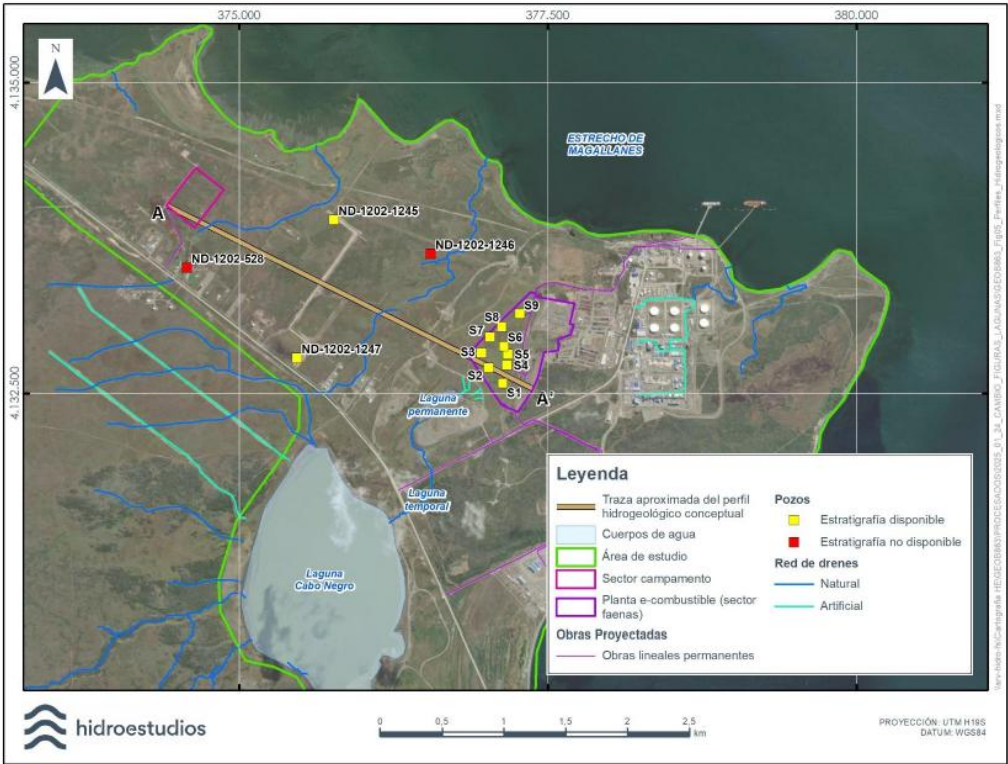


Figura 4-2: Ubicación aproximada del perfil hidrogeológico conceptual



De los resultados del perfil, se visualizan cuatro subunidades hidrogeológicas (UH) identificadas en el área de estudio. En marrón claro la subunidad UH-1a, compuesta de arcillas impermeables y materiales mal seleccionados, que conforma la mayor parte de la sección. En celeste se muestra la subunidad UH-1b compuesta por materiales fluvio-glaciales, probablemente correspondientes a paleocanales cuya zona de recarga se encuentra más elevada con respecto a la posición de la zona saturada identificada por los sondeos, dando origen a pozos artesianos. La distribución exacta del enjambre de paleocanales que dan origen a la UH-1b no puede identificarse con claridad a partir de los sondeos, sin embargo, se determina que la zona de recarga de estos acuíferos confinados se encuentra hacia el suroeste, donde los depósitos glaciales presentan mayor elevación. Cabe destacar que los paleocanales se ilustran cortados transversal y longitudinalmente, dando origen a geometrías lenticulares o elongadas. La subunidad UH-1c, en azul, representa al acuífero confinado regional ubicado a aproximadamente 60 m de profundidad en la zona entre el campamento y la planta de e-combustible. Según antecedentes regionales en el área de estudio no se encuentra la unidad UH-2 basamento hidrogeológico y en cambio bajo los sedimentos cuaternarios se encuentra la UH-3, representada en marrón, que corresponde a rocas oceánicas de carácter impermeable.

En el perfil esquemático hidrogeológico también se muestran los niveles estáticos medidos e históricos de los pozos ubicados cerca de la traza del perfil. En específico, se observan dos tipos de niveles, por un lado, el sondeo 1 y 2 y el pozo ND-1202-1247 presentan niveles piezométricos asociados a los paleocanales saturados en agua que se ubican entre los 20 y 22 m s.n.m. Por otro lado, el pozo ND-1202- 528, estaría dando cuenta del acuífero regional con un nivel piezométrico alrededor de los 10 m b.n.s.

En cuanto a la piezometría y direcciones de flujo, si bien, en términos regionales la bibliografía indica que el flujo es de dirección este en las cuencas costeras entre Río Chabunco y Río Pescado, es decir desde el centro de la península de Brunswick hacia el Estrecho de Magallanes, localmente no es posible definir una piezometría de la zona de estudio ya que los niveles medidos corresponden a estratos independientes, confinados a semiconfinados, sin una conexión hidráulica que permita generar una dirección de flujo local.

La figura del perfil, también ilustra la variabilidad química de las aguas muestreadas, encontrándose agua de composición intermedia en la UH-1c y la UH-1b y del tipo bicarbonatada sódica en la UH-1b. Esto confirma la desconexión entre los paleocanales de agua y su evolución diferenciada por la composición heterogénea de los sedimentos que los alojan. Además, a partir de la isotopía de las aguas se infiere que estas corresponden a agua meteórica infiltrada con baja interacción con la geología subterránea, siendo la muestra de la UH-1c la con mayor evolución química de las analizadas.

A modo de resumen se establece que, localmente, se identificó la presencia de múltiples niveles de agua subterránea asociados a paquetes saturados confinados a semiconfinados ubicados entre 1 y 40 m, los cuales tienen continuidad lateral limitada y reflejan la heterogeneidad de los depósitos sedimentarios de origen glacial y fluvio-glacial que caracterizan la zona de estudio. Lo anterior es coherente con las formaciones acuíferas

descritas en el estudio “Catastro y evaluación de recursos hídricos subterráneos XII región” (1990, Ayala y Cabrera).

1.2 En el capítulo 3, numeral 3.8.4 “Conclusiones”, se concluyen situaciones que no tienen relación con el posible efecto. Lo único que se menciona es que como el agua utilizada por la empresa es desalada, no habrá un efecto sobre la disponibilidad de las aguas superficiales. Esto carece de fundamento ya que esa agua desalada pertenece a un mismo ciclo hidrológico que puede o no, afectar el agua dulce superficial y subterránea.

Se solicita al titular demostrar que la utilización de agua superficial y salada no afectará el ciclo hidrológico

Respecto al punto 1.2 de la observación, se informa que el proyecto no considera la extracción o explotación de aguas superficiales y subterráneas. Tal como se indica en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/c1e_Cap_01_Descripcion_Proyecto_rev0.pdf), contempla la extracción solamente de agua de mar, la que posteriormente pasa por un proceso de desalinización.

Con respecto a la consulta sobre si el agua de mar extraída para el proceso de desalinización podría afectar el ciclo hidrológico y, en consecuencia, las aguas dulces superficiales o subterráneas, se señala lo siguiente: El agua de mar utilizada en el proyecto se obtendrá mediante captación en el sector de Bahía Laredo. Si bien tanto el agua de mar como las aguas continentales (subterráneas y superficiales) forman parte del ciclo hidrológico, la extracción de agua de mar para este proyecto no afectará significativamente dicho ciclo. Esto se debe a que el volumen de agua extraído es mínimo en relación con la magnitud del agua de mar presente, por lo que su efecto a nivel local (área de emplazamiento del proyecto) es despreciable. Sumado a lo anterior, las precipitaciones en la zona del proyecto responden principalmente a fenómenos hidrológicos regionales y a circulaciones atmosféricas de gran escala. En consecuencia, la extracción local de agua de mar para la planta desaladora no genera impactos relevantes sobre los cursos de agua superficiales ni sobre los acuíferos locales.

1.3 En el Capítulo 3, numeral 3.8.3.1 se señala: “En el área de estudio no fue posible identificar cuerpos de agua asociados a drenaje superficial, a partir de la información provista por la carta I.G.M. Isla Isabel a escala 1:50.000”. El método sobre el cual se sustenta dicha aseveración es insuficiente para determinar o caracterizar la red de drenaje de una área acotada. Incluso si se considera el método propuesto en el numeral 3.8.2.1 ya que la información cartográfica es complementada con información bibliográfica y dos días de terreno en la época más seca del año (febrero). Por lo tanto, el método utilizado para llegar a dicha conclusión adolece de observaciones de campo e imágenes satelitales de mayor resolución que la carta IGM 1:50.000, las cuales deben ser en distintos periodos del año y centrándose en los periodos de mayor precipitación y épocas de deshielo.

Además, no se considera

que el area de estudio esta muy proxima a cuerpos de agua de importancia para la subsubcuenca, como lo es Laguna Cabo Negro que se encuentra a 200 m del area de estudio y la cual si esta asociada a una red de drenaje superficial reconocida en la carta IGM 1:50.000 (a 200 m) y

que dentro del area de estudio (figura 3.8-2) en el sector sur y en las zonas de mayor cambio de pendiente si se observan geoformas atribuibles a escorrentias superficiales.

Con el objetivo de poder disponer de mas antecedentes para evaluar posibles impactos se solicita al titular pueda complementar la linea base del capítulo 3 con:

i) mayor resolución espacial,

ii) caracterización lacustre y de la redes de drenaje superficial considerando distintos momento dentro de un año hidrológico,

ii) incorporar en el analisis redes de drenaje (incluyendo laguna cabo negro) proximas y al area de estudio incluyendo el analisis del comportamiento estacional de la laguna Cabo Negro y la escorrentía superficial asociada a ella

Respecto a la letra i, del punto 1.3 respecto a la solicitud de contar con una mayor resolución espacial, se informa que durante el proceso de evaluación ambiental, específicamente en la etapa de Adenda, se procedió a redefinir la red de drenaje en el área de estudio mediante el uso de diversas fuentes de información cartográfica y geoespacial, las cuales se complementaron con actividades de terreno realizadas entre el 6 y el 9 de mayo de 2024 (ver Anexo V-9: Actualización Línea de Base Hidrogeología, Anexo V-10: Actualización Línea de Base Hidrología (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V._Linea_Base.rar)). En particular, se emplearon los siguientes insumos y metodologías:

- Modelo de elevación digital (DEM) Alos Palsar con una resolución espacial de 30 m/pix.
- Ortoimagen del área de estudio con resolución de 20 cm/pix, generada a partir de fotografías aéreas capturadas mediante dron y procesadas con el software Metashape (SAI, 2021).
- Modelo digital del terreno (MDT) con resolución de 1 m/pix, obtenido a partir de la ortoimagen mencionada y procesado con el software Metashape (SAI, 2021).
- Red de drenaje 1:50.000 elaborada por el Instituto Geográfico Militar (IGM).
- Imágenes satelitales “Google Satellite”, disponibles en el complemento QuickMapServices de QGIS.

La integración de estas fuentes permitió una mejor precisión en la delimitación de la red de drenaje y de los cuerpos de aguas superficiales asociados, los cuales se ven reflejados en la siguiente figura donde se observa la cuenca de la Laguna Cabo Negro y su red hidrográfica asociada. En base a lo anterior, se constata la presencia de una cuenca endorreica, cuyo depocentro (punto más bajo de una cota) corresponde a la Laguna Cabo Negro, ubicada en el margen suroeste del área de estudio.

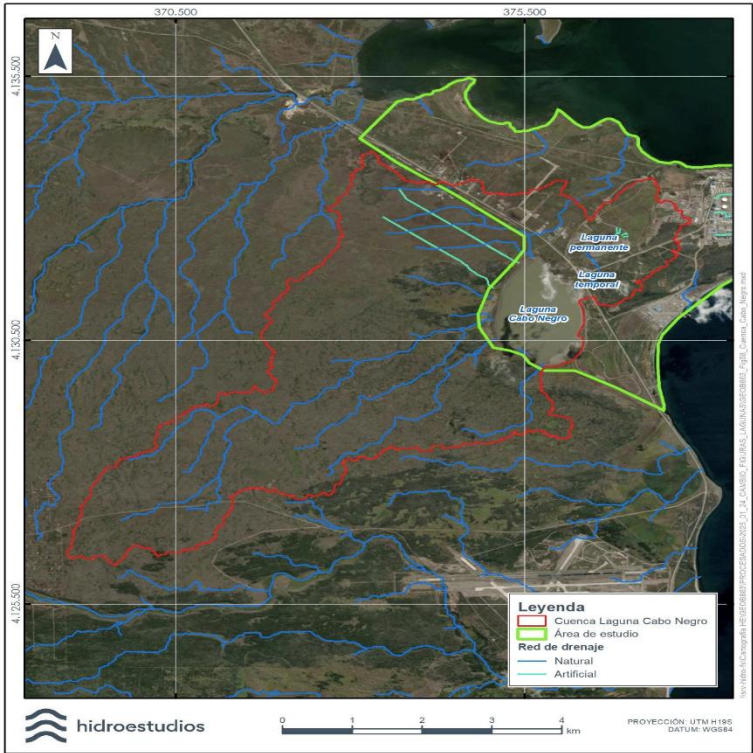


Figura 44: Cuenca endorreica Cabo Negro (extraída de Anexo V-9: Actualización Línea de Base Hidrogeología)

Respecto a la letra ii, del punto 3 de la observación, la caracterización lacustre y de las redes de drenaje superficial, se indica al observante que, para comprender las dinámicas de las lagunas del sector, y particularmente, para entender la relación de estos cuerpos de agua con la red de drenaje natural y antropogénica, se analizó el registro histórico de imágenes satelitales a través de Google Earth. Lo anterior permitió identificar variaciones en los afluentes y superficie de las lagunas del sector, incluyendo las lagunas Cabo Negro, Laguna 1 (Laguna Permanente), y laguna 4 (Laguna Temporal) (Anexo V-7 -Apéndice A: Informe Hidrología Cuerpos Lagunares, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar). En base a lo anterior y a través del análisis realizado se observa lo siguiente:

Laguna Cabo Negro: forma parte del Inventario Nacional de Humedales (ID AUX-48459), donde se señala que corresponde a un humedal continental y permanente. Se ubica a una distancia aproximada de 1,1 km al oeste de la costa más cercana, con una elongación máxima de 2 km, aproximadamente, y un ancho (este-oeste) de 1,3 km. La superficie de este cuerpo de agua es de 1,8 km².

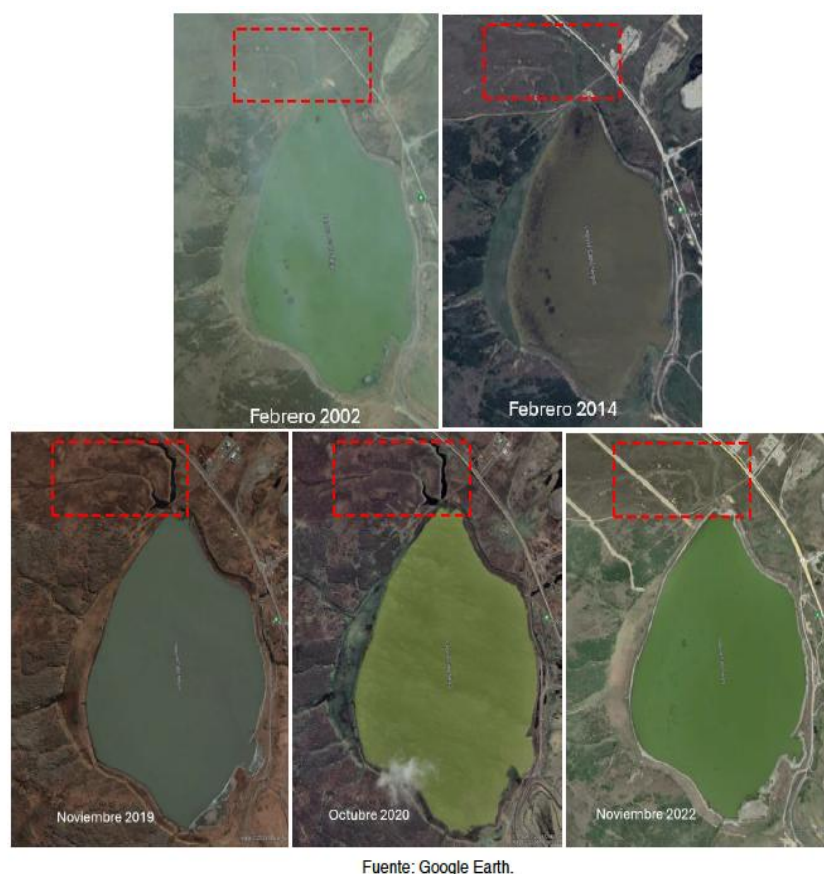


Figura 45: Imágenes satelitales Laguna Cabo Negro (Extraído de Apéndice A: Informe Hidrología Cuerpos Lagunares)

Laguna 1 (Laguna Permanente): se incluye en el Inventario Nacional de Humedales (ID AUX-52417), donde se indica que es de tipo continental y permanente. Se ubica al norte de un botadero y es de origen artificial. Parte de sus flujos de entrada ubicados en el norte del cuerpo de agua son interrumpidos por un camino construido entre los años 2019 y 2020, en el que se colocaron drenes para conducir los flujos de agua. La laguna cuenta con una elongación máxima de 407 m, aproximadamente, y un ancho (norte-sur) de 125 m. La superficie de este cuerpo de agua es de 0,04 km².

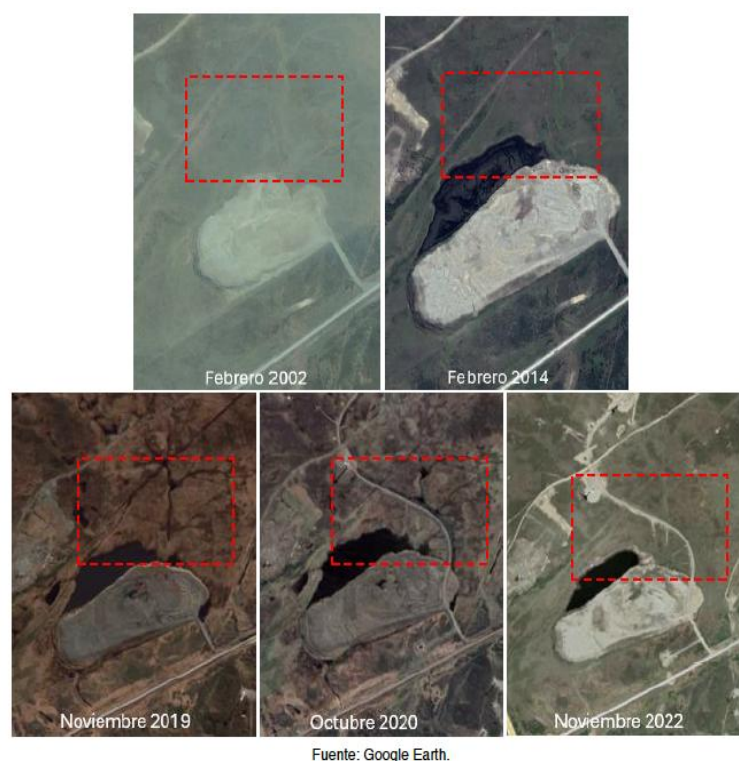


Figura 46. Imágenes satelitales Laguna Permanente (extraído de Apéndice A: Informe Hidrología Cuerpos Lagunares)

Laguna 4 (Laguna Temporal): Se ubica al este de la Laguna Cabo Negro y es interrumpida por la ruta 9. Si bien no se encuentra declarada oficialmente como humedal, en el estudio complementario de caracterización de Limnología y Humedales presentado en el Anexo V-7, se concluyó que cumple con los criterios hidrológicos señalados en la “Guía Área de Influencia en Humedales en el SEIA” (SEIA, 2023) para ser considerada como humedal. La superficie de este cuerpo de agua es 0,005 km².



Fuente: Google Earth.

Figura 47. Imágenes satelitales Laguna Temporal (extraído de Apéndice A: Informe Hidrología Cuerpos Lagunares)

Respecto a la letra iii, correspondiente a la pregunta 1.3 del observante, se informa al observante que, durante el proceso de evaluación del proyecto, se presentaron en el EIA estudios asociados a los recursos hídricos, incluyendo una caracterización de los mismos, la cual ha sido complementada en la Adenda (Anexo V-10, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar). En ambos casos se definió un Área de Estudio (AE) que permitiera identificar la red de drenaje y los cuerpos de agua presentes en el área de emplazamiento. En el EIA, la delimitación del AE se estableció considerando las partes y obras asociadas al Proyecto, así como la homogeneidad de las condiciones geológicas y geomorfológicas del terreno. Como límite poniente se utilizó la Ruta 9, vinculando toda la red de drenaje que se intersecta y/o se encuentra dentro de este perímetro, e incorporando territorialmente las variables de los componentes de hidrología, hidrografía e hidrogeología.

Luego para corroborar la presencia de agua en dichas lagunas se realizó una visita a terreno en el área de estudio realizada en mayo de 2024. Este mes representa la época lluviosa de acuerdo con los promedios mensuales de precipitaciones en estaciones meteorológicas cercanas. Con respecto a la variación anual y estacional de estos cuerpos de agua, se establece lo siguiente:

- Laguna Cabo Negro: Su presencia ha sido constante a través de los años, de acuerdo con el análisis de imágenes satelitales (Google Earth). Sin embargo, sus flujos de entrada no son permanentes, tal como se observa en la siguiente figura (zona marcada en rojo). En las figuras de 2019 y 2020 se observa que hay flujos de entrada apreciables desde el norte.

Figura II-9. Recopilación de imágenes satelitales Laguna Cabo Negro

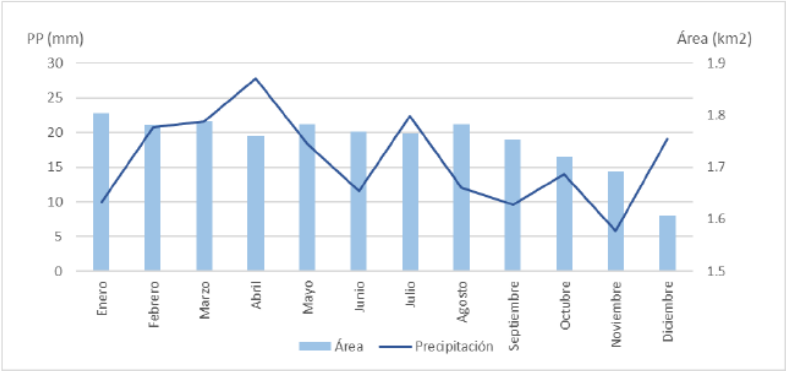


Fuente: Hidroestudios (2025).

Para analizar la variación estacional de la laguna se calculó la superficie de cada mes con imágenes satelitales del año 2022, puesto que este año cuenta con imágenes sin nubosidad para los 12 meses del año.

En la siguiente figura se presenta la precipitación acumulada mensual y resultado del área de la laguna. Se observa que existe correlación entre estas dos variables, pero desfasada en un mes, con coeficiente de correlación igual a 0,64. El desfase presente se debe a que en la zona predominan los flujos subsuperficiales, por lo que el agua precipitada no ingresa inmediatamente al cuerpo de agua, exceptuando la precipitación directa en la laguna. Para las demás lagunas no se logró obtener la superficie, ya que las dimensiones de las lagunas son pequeñas, sin embargo, se encuentran en una zona con igual comportamiento al tipo de suelo presente en la Laguna Cabo Negro

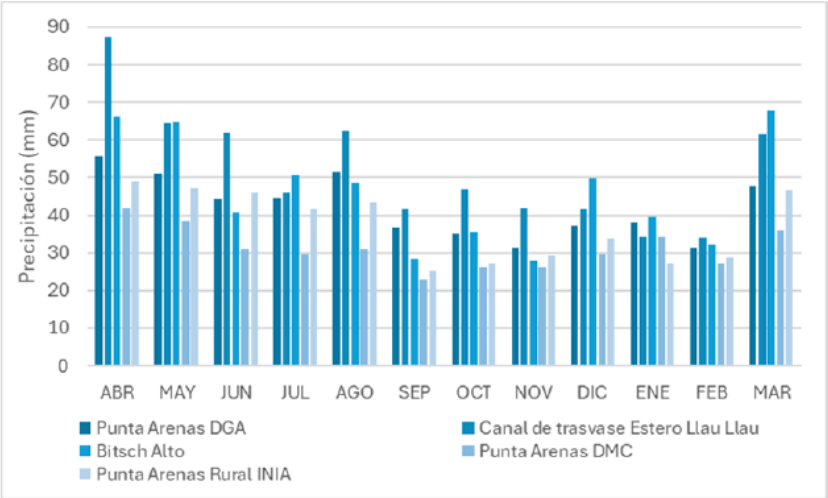
Figura II-10: Relación entre el área y precipitación mensual estación Punta Arenas DMC



Fuente: Hidroestudios (2025).

En este sentido, se verifica que esta laguna no presenta una estacionalidad muy marcada ya que su superficie responde principalmente a las precipitaciones del mes precedente, las que tampoco presentan un comportamiento estacional muy marcado según se presenta en la línea de base de hidrología y en la siguiente figura:

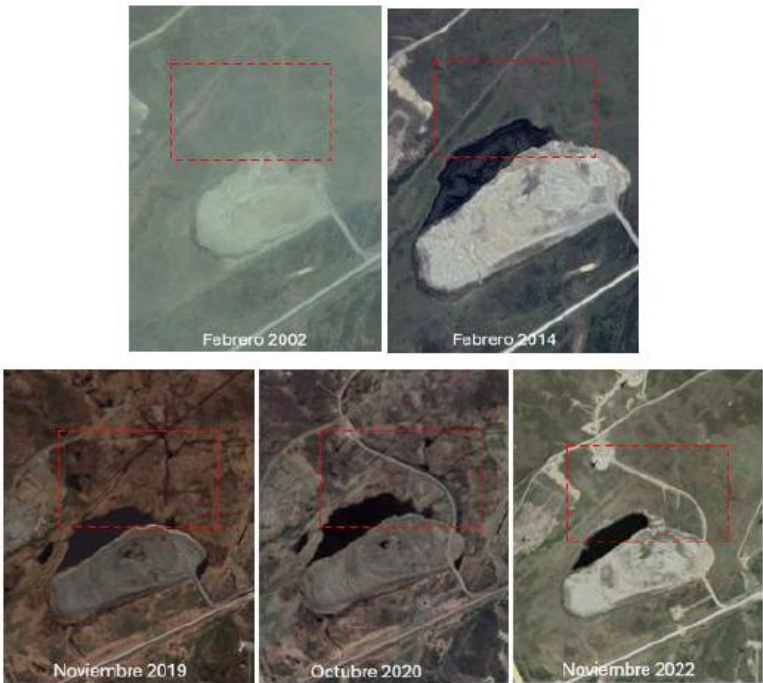
Figura II-11: Precipitación media mensual en estaciones seleccionadas



Fuente: Hidroestudios, 2025

- Laguna 1 (Laguna Permanente: Su presencia ha sido permanente a través de los años desde su formación, originada por la acumulación de relleno artificial posterior al año 2002. En la siguiente figura se observa que en dicho año se estaba formado el depósito de relleno, pero aún no existía la Laguna 1 (Laguna Permanente). Desde 2014 en adelante siempre está presente este cuerpo de agua. Sin embargo, sus flujos de entrada (cuadro rojo en la Figura) no son constantes y han sufrido modificaciones por la actividad humana

Figura II-12. Recopilación de imágenes satelitales Laguna 1 (Laguna Permanente)



* En el recuadro rojo se destaca modificaciones en la red de drenaje por actividad humana.

Fuente: Hidroestudios (2025).

- Laguna 4 (Laguna Temporal): De acuerdo con el análisis de imágenes satelitales (Google Earth) su presencia ha sido permanente a través de los años, pero no en toda su extensión. Además, sus flujos de entrada no son constantes, tal como se observa en la siguiente figura, donde se señala con una flecha blanca la dirección del flujo de este cauce.

Figura II-13. Recopilación de imágenes satelitales Laguna 4 (Laguna Temporal)



1.4 En el Capítulo 3, la red de drenaje reconoce 4 lagunas dentro del área de estudio, siendo estos los principales elementos hidrográficos del área, a pesar de eso solo son descritas en términos de su superficie, no se proporcionan antecedentes que den cuenta características físico-químicas ni estudio de calidad de agua. Tampoco se caracteriza su dinámica estacional durante el año hidrológico, ni tampoco su relación con redes de drenaje superficiales.

Se solicita se caractericen los parámetros físico-químicos y de normas de calidad de agua, como también que se caracterice la dinámica estacional de las lagunas y relación con redes de drenaje superficial.

En la relación a la pregunta 1.4 se señala que en el Capítulo 3 del estudio, más específico en el capítulo 3.8 Línea de Base Hidrografía, Hidrología e Hidrogeología ([link; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.8_HHH_Rev0.pdf](https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.8_HHH_Rev0.pdf)) se señala la presencia de 4 lagunas dentro del área de estudio (ver siguiente figura):

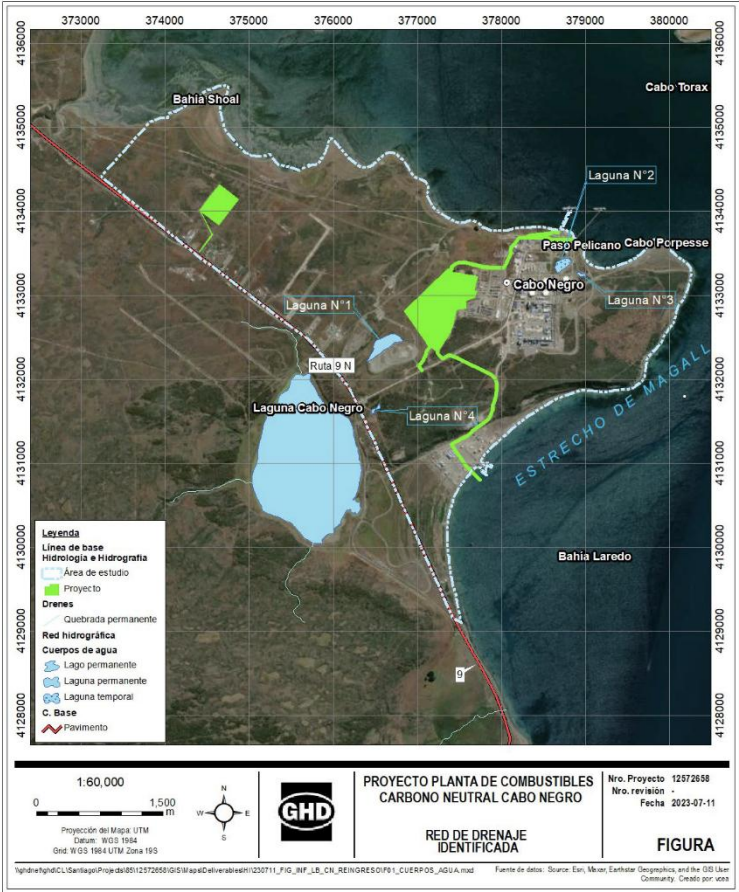


Figura 48. Red de drenaje identificada en el área de estudio del Proyecto (extraído de capítulo 3.8 Línea de Base Hidrografía, Hidrología e Hidrogeología).

Estos estudios fueron actualizados y complementados tanto en Adenda (Anexo V-10: Actualización Línea de Base Hidrología, Anexo 14. Actualización Línea de Base Hidrogeología, Anexo V-7 Informe de terreno: muestreo de limnología y caracterización de

humedales - campañas verano 2024 y Apéndice A informe Cuerpos Lagunares (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar), como en Adenda Complementaria (Anexo IV-3 Actualización Caracterización de Limnología y Humedales https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/16e_IV_Linea_Base.zip). Con base en la información proporcionada, se actualiza la identificación de los cuerpos de agua susceptibles de verse afectados por las partes, obras y acciones del proyecto, descartándose la afectación a las lagunas N°2 y N°3 señaladas en el estudio preliminar. En cuanto a los humedales ubicados en las zonas cercanas al proyecto, específicamente la Laguna Permanente, la Laguna Temporal y la Laguna Cabo Negro se realizaron dos campañas de muestreo durante 2024: una en el periodo estival (del 11 al 18 de marzo) y otra en el periodo invernal tardío, posterior al deshielo de los cuerpos de agua (del 29 de septiembre al 2 de octubre), con el fin de capturar las condiciones ambientales de máximo contraste en términos de saturación.

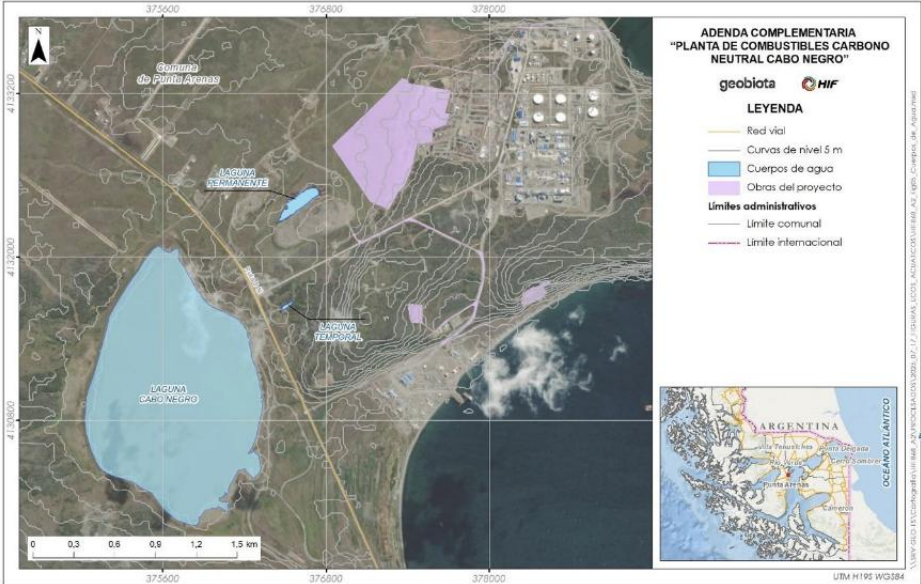


Figura 49. Ubicación de los Cuerpos Lagunares considerados en la caracterización de Humedales respecto a las partes y obras del proyecto.

Una vez aclarada esta actualización, se informa al observante que durante la campaña de terreno realizada en mayo de 2024 se recolectaron tres muestras de agua superficial, las cuales fueron posteriormente analizadas en el laboratorio ALS (Santiago) para determinar su composición química.

Paralelamente, se efectuaron mediciones de parámetros in situ, previa calibración del equipo y electrodos de acuerdo con lo establecido por la NCh 17.025 Of.2005. Adicionalmente, junto con el registro cuantitativo, se llevó a cabo una evaluación cualitativa de los cuerpos de agua siguiendo las directrices de la NCh 1.333/78.

Todas las mediciones y colecta de muestras se realizaron conforme a la metodología descrita por WEF (2012) y a las disposiciones vigentes aplicables a la toma de muestras de agua

Tabla 5-5. Normas de terreno para la toma de muestras.

Norma	Título
NCh 411/2. Of.96	Calidad del agua - Muestreo - Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCh 411/3. Of.96	Calidad del agua - Muestreo - Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras
NCh 411/6. Of.98	Calidad del agua - Muestreo - Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua

De los resultados obtenidos de señala que las aguas superficiales de la zona presentan una salinidad relativamente elevada, alcanzando un máximo en Laguna 1 con 6.049 $\mu\text{S}/\text{cm}$. El pH mostró valores alcalinos para la Laguna 1 (Laguna Permanente) y Laguna 4 (Laguna Temporal), y valor bajo al pH neutro en la Laguna Cabo Negro. Los parámetros medidos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla II-3: Parámetros fisicoquímicos

Punto	Coordenadas UTM WGS84 19S		Fecha	Temp °C	pH	CE μ S/cm	ORP mV	% DO
	Este (m)	Norte (m)						
Laguna 1	376.530	4.132.336	07-05-2024	5,2	8,38	6.049	-12,7	31,4
Laguna 4	376.502	4.131.655	08-05-2024	4,9	7,95	2.848	-4,5	37,9
Laguna Cabo Negro	375.741	4.131.941	09-05-2024	5,3	5,33	3.469	10,8	47

Fuente: Hidroestudios (2025).

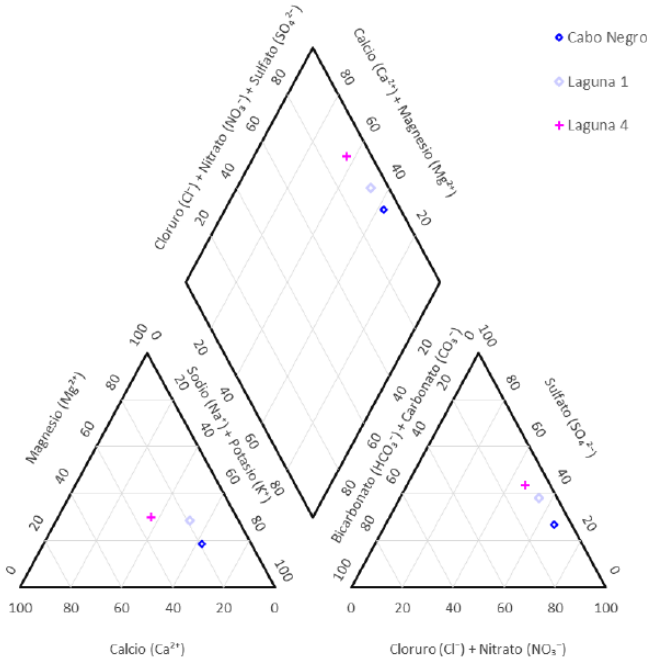
Con respecto a la química de elementos mayores, esta se presenta en la siguiente tabla. Las aguas de las lagunas se caracterizan por una composición clorurada-sulfatada y sódica, como se muestra en la siguiente figura (diagrama de Piper). La Laguna 1 (Laguna Permanente) presentó mayores contenidos de calcio y magnesio, que las aguas de Laguna 4 (Laguna Temporal) y Laguna Cabo Negro.

Tabla II-4: Concentración (mg/l) de iones mayoritarios

[mg/l]		Laguna 1(Laguna Perma-nente)	Laguna 4 (Laguna Tem-poral)	Laguna Cabo Negro
Cationes	Ca ²⁺	214,70	45,64	2,54
	Mg ²⁺	116,40	26,30	0,24
	Na ⁺	260,10	163,10	151,40
	K ⁺	12,31	8,28	2,64
Aniones	HCO ₃ ⁻	228,10	48,00	293,10
	CO ₃ ⁻	0,00	0,00	37,68
	Cl ⁻	612,92	272,51	30,14
	SO ₄ ²⁻	778,98	149,83	4,59
	NO ₃ ⁻	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia

Figura II-14: Diagrama de Piper



Fuente: Elaboración propia

En el marco del proceso de la Adenda Complementaria, se actualizó la información correspondiente a las lagunas Permanente, Temporal y Cabo Negro, particularmente en lo referido a la caracterización limnológica de estos cuerpos de agua. La caracterización del ecosistema se efectuó a partir de dos campañas de levantamiento de información en condiciones ambientales contrastantes: la primera, realizada entre el 11 y el 18 de marzo de 2024, campaña representativa de una condición de máximo estrés hídrico (condición seca) y la segunda campaña, fue desarrollada entre el 23 y el 29 de septiembre de 2024, representativo de la condición de máxima saturación posterior al deshielo (condición húmeda). En ambas campañas se efectuó una caracterización integral de los cuerpos de agua, considerando sus atributos bióticos y de hábitat, así como los parámetros fisicoquímicos de la columna de agua y del sedimento.

La evaluación de las características fisicoquímicas de la columna de agua se basó en el análisis de parámetros medidos in situ y en laboratorio (ver Anexo IV-3 Actualización Caracterización de Limnología y Humedales de la Adenda Complementaria, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/16e_IV_Linea_Base.zip). En cada punto de muestreo se colectó una muestra de agua siguiendo la normativa vigente. Los envases, preservantes y fijadores fueron proporcionados por Hidrolab S.A. Una vez recolectadas, las muestras se mantuvieron a temperatura controlada y fueron trasladadas al laboratorio bajo estricto cumplimiento de la cadena de custodia.

Los resúmenes de los resultados del análisis fisicoquímico se observa a continuación:

Laguna Permanente:

En la siguiente tabla se visualizan los Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Permanente. Los cuadros destacados en verde indican valores por debajo de límites de detección, valores en naranja valores que superan la NCH 1333

Parámetro		Unidad	Verano	Invierno	Límite NCH 1.333/Of.78
Fisicoquímicos	pH	unidad de pH	7,85 ± 0,03	6,98 ± 0,09	6-9 unidad pH
	SDT	mg/L	5082,5 ± 372,5	862,5 ± 72,5	500 a 1000 mg/L*
	SST	mg/L	555,5 ± 364,5	27 ± 9	-
Nutrientes	Amonio	mg N/L	0,045 ± 0,035	< 0,13	-
	Carbono orgánico total	mg/L	0,754 ± 0,233	30,2 ± 0,1	-
	Clorofila a	mg/m3	577,5 ± 4,5	< 10	-
	Fósforo	mg P/L	1,125 ± 0,275	0,9 ± 0,5	-
	Hidrocarburos	mg/L	< 0,5	< 0,5	-
	Nitrato	mg N/L	< 0,2	2,1 ± 0	-
	Nitrito	mg N/L	133,5 ± 0,5	< 0,03	-
Metales	Nitrógeno total	mg N/L	134,5 ± 0,5	5,5 ± 0,4	-
	Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	0,78 ± 0,21	3,4 ± 0,4	-
	Ortofosfato	mg P/L	8,3 ± 1	< 0,2	-
	Arsénico	mg As/L	0,015 ± 0,001	< 0,001	0,1 mg As/L
	Cadmio	mg Cd/L	0,002 ± 0	< 0,002	0,01 mg Cd/L
	Cinc	mg Zn/L	0,546 ± 0,043	0,209 ± 0,098	2 mg Zn/L
	Cobre	mg Cu/L	0,258 ± 0,003	0,13 ± 0,004	0,2 mg Cu/L
	Mercurio	mg Hg/L	< 0,001	< 0,001	0,001 mg Hg/L
Macroelementos	Plomo	mg Pb/L	< 0,02	< 0,02	5 mg Pb/L
	Calcio	mg Ca/L	267,5 ± 37,5	85,7 ± 7	-
	Cloruro	mg Cl/L	2300,5 ± 42,5	222 ± 0	1
	Magnesio	mg Mg/L	249,5 ± 28,5	50,8 ± 2,8	-
	Potasio	mg K/L	44,85 ± 1,25	9,79 ± 1,31	-
	Sílice	mg SiO2/L	7,155 ± 1,915	9,425 ± 1,975	-
	Sodio	mg Na/L	842 ± 88	133,5 ± 4,5	-
Macroelementos	Sulfatos	mg SO4/L	1640,5 ± 576,5	264,5 ± 2,5	250 mg SO4/L

*SDT: Sólidos disueltos totales, SST: Sólidos suspendidos totales.

En la siguiente tabla se visualizan los:Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Permanente. Los cuadros destacados en naranja sobrepasas los límites PEL de la norma canadiense de calidad de sedimentos acuáticos continentales, mientras que en verde se presentan los valores por debajo de los límites de detección

Parámetro	Unidad	Verano	Invierno	PEL
Arsénico	mg As/Kg	4,9 ± 0,15	3,9 ± 2,27	17
Cadmio	mg Cd/Kg	2,79 ± 0,27	3,5 ± 1,6	3,5
Cinc	mg Zn/Kg	170,7 ± 37,8	46,3 ± 4,94	315
Cobre	mg Cu/Kg	106,72 ± 45,59	23,07 ± 2,48	197
Cromo	mg Cr/Kg	53,39 ± 9,77	11,1 ± 3,99	90
Mercurio	mg Hg/Kg	< 0,025	< 0,025	0,486
Plomo	mg Pb/Kg	20,4 ± 3,91	6,81 ± 2,16	6,12
Humedad	%	75,35 ± 5,45	37,4 ± 0,8	—
Granulometría 2 mm	%	4,83 ± 1,36	6,68 ± 1,35	—
Granulometría 1 mm	%	7,61 ± 1,57	10,9 ± 1,8	—
Granulometría 500 um	%	11,97 ± 1,12	13,9 ± 3,75	—
Granulometría 212 um	%	24,42 ± 2,8	32,42 ± 2,05	—
Granulometría 125 um	%	22,68 ± 5,21	18,37 ± 0,65	—
Granulometría 63 um	%	17,39 ± 2,04	10,61 ± 1,74	—
Granulometría < 63 um	%	11,11 ± 0,4	7,15 ± 0,25	—

* Rango de valores que pueden ser perjudiciales solo para cultivos sensibles (Tabla 2 “Clasificación de aguas para riego según salinidad, NCh 1.333/78).

Laguna temporal

En la siguiente tabla se visualizan los Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Temporal. Los cuadros destacados en verde indican valores por debajo de límites de detección, valores en naranja valores que superan la NCH 1333

Parámetro		Unidad	Verano	Invierno	Límite NCH 1333/Of.78
Fisicoquímicos	pH	unidad de pH	8,01	6,9 ± 0,1	6-9 unidad pH
	SDT	mg/L	2145	1153,5 ± 11,5	500 a 1000 mg/L
	SST	mg/L	< 5	9,5 ± 4,5	-
Nutrientes	Amonio	mg N/L	0,19	< 0,13	-
	Carbono orgánico total	mg/L	1,21	25,5 ± 0,7	-
	Clorofila a	mg/m3	< 10	< 10	-
	Fósforo	mg P/L	0,25	< 0,2	-
	Hidrocarburos	mg/L	< 0,5	< 0,5	-
	Nitrato	mg N/L	< 0,2	< 0,2	-
	Nitrito	mg N/L	48,4	< 0,03	-
	Nitrógeno total	mg N/L	48	6,8 ± 0,2	-
	Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	1,58	2,2 ± 0	-
	Ortofosfato	mg P/L	0,81	< 0,2	-
Metales	Arsénico	mg As/L	0,002	< 0,001	0,1 mg As/L
	Cadmio	mg Cd/L	< 0,002	< 0,002	0,01 mg Cd/L
	Cinc	mg Zn/L	0,125	0,164 ± 0,022	2 mg Zn/L
	Cobre	mg Cu/L	0,191	0,131 ± 0,004	0,2 mg Cu/L
	Mercurio	mg Hg/L	< 0,001	< 0,001	0,001 mg Hg/L
	Plomo	mg Pb/L	< 0,02	< 0,02	5 mg Pb/L
Macroelementos	Calcio	mg Ca/L	197	134 ± 4	-
	Cloruro	mg Cl/L	812	368,5 ± 10,5	1
	Magnesio	mg Mg/L	95,7	63,1 ± 1,4	-
	Potasio	mg K/L	9,32	5,74 ± 0,23	-
	Sílice	mg SiO2/L	13,77	8,63 ± 0,1	-
	Sodio	mg Na/L	237	159 ± 8	-
	Sulfatos	mg SO4/L	444	254 ± 23	250 mg SO4/L

*SDT: Solidos disueltos totales, SST: Solidos suspendidos totales.

En la siguiente tabla se visualizan los Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Temporal. Los cuadros destacados en naranja sobrepasan los límites PEL de la norma canadiense de calidad de sedimentos acuáticos continentales, mientras que en verde se presentan los valores por debajo de los límites de detección.

Parámetro	Unidad	Verano	Invierno	PEL
Arsénico	mg As/Kg	< 0,025	1,5 ± 0,37	17
Cadmio	mg Cd/Kg	< 0,025	1,08 ± 0,03	3,5
Cinc	mg Zn/Kg	< 0,05	66,51 ± 13,86	315
Cobre	mg Cu/Kg	< 0,125	59,13 ± 15,31	197
Cromo	mg Cr/Kg	< 0,125	6,98 ± 1,94	90
Mercurio	mg Hg/Kg	< 0,025	< 0,025	0,488
Plomo	mg Pb/Kg	< 0,5	8,75 ± 1,43	6,12
Humedad	%	92,6	77,7 ± 6,4	—
Granulometría 2 mm	%	2,81	6,06 ± 0,82	—
Granulometría 1 mm	%	4,238	9,47 ± 0,46	—
Granulometría 500 um	%	8,867	19,25 ± 2,09	—
Granulometría 212 um	%	17,3	31,51 ± 0,85	—
Granulometría 125 um	%	33,24	17,03 ± 0,51	—
Granulometría 63 um	%	19,56	11,16 ± 2,81	—
Granulometría < 63 um	%	13,99	5,52 ± 0,75	—

Laguna cabo negro

En la siguiente tabla se visualizan los valores promedio (más menos un error estándar) para los parámetros de calidad de agua medidos en laboratorio, para la campaña de verano como invierno en la Laguna Cabo Negro. En esta se puede observar que los hidrocarburos, el cadmio, el mercurio y el plomo estuvieron en ambas campañas por debajo de los límites de detección, mientras que, en el caso del nitrato, el nitrito y el ortofosfato, esta condición se observó solo en una campaña. Ningún parámetro analizado supera los límites establecidos en la NCh 1333.

Parámetro		Unidad	Verano	Invierno	Límite NCH 1333/Of.78
Físicoquímicos	pH	unidad de pH	7,375 ± 0,12	6,295 ± 0,09	6-9 unidad pH
	SDT	mg/L	999,5 ± 14,5	398 ± 56	500 a 1000 mg/L
	SST	mg/L	835,5 ± 624,5	318,5 ± 88,5	-
Nutrientes	Amonio	mg N/L	0,085 ± 0,005	0,14 ± 0,01	-
	Carbono orgánico total	mg/L	1,009 ± 0,021	70,75 ± 0,55	-
	Clorofila a	mg/m3	62 ± 52	60,9 ± 7,3	-
	Fósforo	mg P/L	0,625 ± 0,065	0,52 ± 0,32	-
	Hidrocarburos	mg/L	< 0,5	< 0,5	-
	Nitrato	mg N/L	< 0,2	0,5 ± 0,1	-
	Nitrito	mg N/L	22 ± 1,9	< 0,03	-
	Nitrógeno total	mg N/L	43,25 ± 11,75	6,2 ± 0,7	-
	Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	21,27 ± 13,63	5,7 ± 0,6	-
	Ortofosfato	mg P/L	2,4 ± 0,1	< 0,2	-
Metales	Arsénico	mg As/L	0,006 ± 0,001	0,006 ± 0,003	0,1 mg As/L
	Cadmio	mg Cd/L	< 0,002	< 0,002	0,01 mg Cd/L
	Cinc	mg Zn/L	0,401 ± 0,074	0,183 ± 0,05	2 mg Zn/L
	Cobre	mg Cu/L	0,283 ± 0,002	0,134 ± 0,002	0,2 mg Cu/L
	Mercurio	mg Hg/L	< 0,001	< 0,001	0,001 mg Hg/L
	Plomo	mg Pb/L	< 0,02	< 0,02	5 mg Pb/L
Macroelementos	Calcio	mg Ca/L	49,45 ± 1,15	26,8 ± 0,8	-
	Cloruro	mg Cl/L	438 ± 23	151 ± 3	1
	Magnesio	mg Mg/L	28,25 ± 1,65	13,75 ± 0,25	-
	Potasio	mg K/L	10,81 ± 1,1	6,04 ± 0,3	-
	Silice	mg SiO2/L	10,68 ± 2,52	17,5 ± 1,3	-
	Sodio	mg Na/L	148 ± 5	70 ± 2,5	-
	Sulfatos	mg SO4/L	104,1 ± 5,9	66,5 ± 0,2	250 mg SO4/L

*SDT: Sólidos disueltos totales, SST: Sólidos suspendidos totales.

En la siguiente tabla se visualizan los Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Cabo Negro. Los cuadros destacados en naranja sobrepasan los límites PEL de la norma canadiense de calidad de sedimentos acuáticos continentales, mientras que en verde se presentan los valores por debajo de los límites de detección

Parámetro	Unidad	Verano	Invierno	PEL
Arsénico	mg As/Kg	2,99 ± 2,97	1,66 ± 0,67	17
Cadmio	mg Cd/Kg	1,22 ± 1,02	1,48 ± 0,19	3,5
Cinc	mg Zn/Kg	156,78 ± 61,22	29,39 ± 1,9	315
Cobre	mg Cu/Kg	75,84 ± 48,57	14,03 ± 1,62	197
Cromo	mg Cr/Kg	55,54 ± 32,74	5,8 ± 1,11	90
Mercurio	mg Hg/Kg	< 0,025	< 0,025	0,488
Plomo	mg Pb/Kg	14,82 ± 12,67	2,75 ± 0,38	6,12
Humedad	%	54,55 ± 35,25	6,11 ± 1,81	—
Granulometría 2 mm	%	19,07 ± 17,35	11,18 ± 0,57	—
Granulometría 1 mm	%	13,44 ± 9,73	25,94 ± 4,24	—
Granulometría 500 µm	%	10,1 ± 2,81	34,23 ± 7,42	—
Granulometría 212 µm	%	11,33 ± 1,23	13,4 ± 1,68	—
Granulometría 125 µm	%	13,23 ± 3,64	8,83 ± 0,69	—
Granulometría 63 µm	%	17,5 ± 12,54	3,98 ± 1,05	—
Granulometría < 63 µm	%	15,33 ± 12,48	2,48 ± 0,31	—

En relación con la dinámica estacional de las lagunas, el estudio fue actualizado en el marco de la Adenda Complementaria (Anexo IV-3, Actualización de la Caracterización de Limnología y Humedales). En relación a dicho estudio se desprenden los siguientes resultados: Durante la campaña de verano (marzo 2024), representativa de una condición seca, se registraron mayores valores de temperatura en la columna de agua, así como concentraciones más altas de sólidos disueltos, salinidad y conductividad eléctrica respecto de la campaña de invierno. En la laguna Temporal, específicamente, se observó una disminución en la concentración de oxígeno disuelto y un descenso del potencial redox, alcanzando valores negativos en la estación estival. Esta condición se explica por las características geomorfológicas de la laguna, al ser de menor tamaño que las otras dos, estar localizada en la parte baja de la cuenca y encontrarse encajonada por el relieve y la vegetación, lo que limita la acción del viento sobre la mezcla de la columna de agua. Estas condiciones favorecen la acumulación de materia orgánica y la ocurrencia de procesos reductivos. En conjunto, estas variaciones confirman la existencia de una dinámica estacional en los cuerpos de agua del área de estudio, determinada por la interacción entre los factores climáticos y las condiciones geomorfológicas locales.

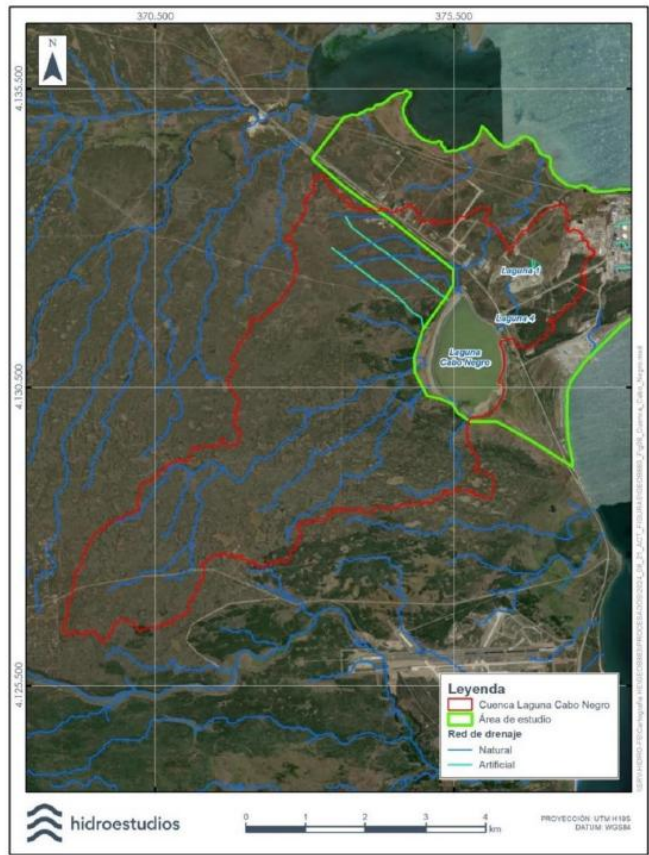
En relación a la red de drenaje del área de estudio, esta fue determinada a partir de la cartografía disponible, incluyendo el Modelo de Elevación Digital (DEM) y la topografía del proyecto, cartas del Instituto Geográfico Militar (IGM) y la red hidrográfica de la Dirección General del Agua (DGA).

Asimismo, se generó una red de drenaje complementaria utilizando el DEM Alos Palsar (30 m), un Modelo Digital del Terreno (MDT) de 1 m/píxel y la interpretación de ortoimágenes (SAI, 2021), lo que permitió identificar esteros, quebradas y otros cuerpos de agua presentes en la zona de las obras del proyecto (Anexo V-10: Actualización Línea de Base Hidrología). Esta información se ilustra en la siguiente figura.

Para la delimitación detallada, se definió la sub-subcuenca de la Laguna Cabo Negro y la red de drenaje asociada. La Laguna Cabo Negro constituye el principal cuerpo de agua de la zona, recibiendo la mayor parte de los aportes por escorrentía desde el suroeste y, en menor medida, de la zona del proyecto. Asociadas a esta red se encuentran la Laguna 1 (Temporal) y la Laguna 4 (Temporal), cuya microcuenca y red de drenaje local se presentan en la siguiente figura.

Adicionalmente, la definición de la red de drenaje fue verificada mediante inspección visual de imágenes satelitales (Google Earth) y corroborada en terreno durante una visita realizada en mayo de 2024, coincidiendo con la época de mayor precipitación según los promedios mensuales de estaciones meteorológicas cercanas.

Figura II-17: Subcuenca endorreica Cabo Negro y red hidrográfica



Fuente: Hidroestudios (2025).

15.1.16.2. Observación 16.2:

2. Paisaje:

2.1 La planta de Cabo Negro estará a sociada a la fuente de energía que proviene de Faro del Sur, por ejemplo, y el transporte de la producción final deberá entregarse vía puerto. El paisaje impacta sobre las personas locales y también sobre otras actividades productivas tradicionales como es el turismo. Solicito que el titular evalúe impactos sinérgicos sobre el paisaje sobre el paisaje considerando los proyectos de abastecimientos de energía y de infraestructura portuaria e indique cuáles serán las medidas de mitigación asociadas.

2.2 Sobre el Área de estudio y Área de Influencia (AI) del proyecto se observa que: El Área de Influencia de de suelo, sólo considera 2 m de buffer en tuberías y 3m de caminos y obras lineales; el AI marina, sólo superficie de 0,062 hectáreas de concesión marítima para las obras de aducción en la Bahía Laredo; no se considera existencia de un AI en el componente marino; AI fauna terrestre, sólo considera área emplazamiento y 3 m buffer obras lineales; AI Paisaje, cuencas visuales de los 5 puntos de observación (PO1, PO2, PO3, PO4, PO5) identificados del Proyecto, todos los cuales se ubican en la Ruta 9 N, pero no considera paisaje desde tránsito marítimo. Se solicita al titular ampliar las áreas de influencia y hacer análisis de cuenca visual desde las rutas de navegación.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.16.2.1. Respuesta a observación 16.2:

2.1 La planta de Cabo Negro estará a sociada a la fuente de energía que proviene de Faro del Sur, por ejemplo, y el transporte de la producción final deberá entregarse vía puerto. El paisaje impacta sobre las personas locales y también sobre otras actividades productivas tradicionales como es el turismo. Solicito que el titular evalúe impactos sinérgicos sobre el paisaje sobre el paisaje considerando los proyectos de abastecimientos de energía y de infraestructura portuaria e indique cuáles serán las medidas de mitigación asociadas.

Respecto al punto 2.1 de la observación, se puede indicar que a partir de la identificación de otros proyectos con RCA y de las áreas de influencia definidas para el presente Proyecto, se determinó que podría existir sinergia en las siguientes componentes ambientales: calidad del aire, ruido y vibraciones, y vialidad. Se descartó la sinergia con las demás componentes caracterizadas para el proyecto debido a la falta de interacción con las áreas de influencia entre los proyectos o porque la suma de las interacciones no genera una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales. Para mayor entendimiento, si bien, las áreas de influencia de paisaje de ambos proyectos, se cruzan específicamente en base a una obra en

específico (la línea de transmisión soterrada), es relevante indicar, que dicha obra, no será visible para un observador cualquier cuando se encuentre soterrada, por ende, no se genera una suma de impacto por este factor generador de impacto para el componente paisaje. Con respecto a la infraestructura portuaria, es necesario indicar que el proyecto, no considera ninguna, obra, parte o acción en ningún muelle o puerto, no ende, no se generará un impacto sinérgico con dichas obras. Adicionalmente, se le indica al observante que en base al análisis de paisaje realizado en el proyecto “Planta de Combustible”, se concluyó que hay atributos biofísicos que le otorgan una calidad baja y media al área del proyecto, por ende, el área de emplazamiento no posee un valor paisajístico, que le otorguen una calidad que la hace única y representativa, toda vez que es un área con una alta intervención industrial. Conforme con lo anterior, se concluye que el Proyecto en conjunto al Proyecto Parque Eólico Faro del Sur e infraestructura marítima, no generará impactos significativos en paisaje, por tanto, tampoco se originan medidas de mitigación para este componente.

De acuerdo con esto, incorpora el análisis sinérgico y acumulativo (ver capítulo VI y Anexo VI-6 de la adenda complementaria) donde se describe el efecto sinérgico con los proyectos con RCA favorable y también con los proyectos en tramitación ambiental antes del ingreso del Proyecto al SEIA, considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, su integración se consideró en conformidad a lo señalado en la guía “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA” la cual indica que se deben incluir los proyectos que son parte de la cadena de valor para determinar la condición más desfavorable.

2.2 Sobre el Área de estudio y Área de Influencia (AI) del proyecto se observa que: El Área de Influencia de de suelo, sólo considera 2 m de buffer en tuberías y 3m de caminos y obras lineales; el AI marina, sólo superficie de 0,062 hectáreas de concesión marítima para las obras de aducción en la Bahía Laredo; no se considera existencia de un AI en el componente marino; AI fauna terrestre, sólo considera área emplazamiento y 3 m buffer obras lineales; AI Paisaje, cuencas visuales de los 5 puntos de observación (PO1, PO2, PO3, PO4, PO5) identificados del Proyecto, todos los cuales se ubican en la Ruta 9 N, pero no considera paisaje desde tránsito marítimo. Se solicita al titular ampliar las áreas de influencia y hacer análisis de cuenca visual desde las rutas de navegación.

Respecto al punto 2.2 de la observación, se señala al observante que el titular adjunta en el anexo IV de la Adenda, las áreas de influencia rectificadas ([link:https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/IV_Area_Influencia.rar](https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/IV_Area_Influencia.rar)) y el Anexo V de la Adenda complementaria, una actualización de las áreas de influencias del proyecto ([link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/V_Determinacion_AI.zip](https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/V_Determinacion_AI.zip)). No obstante, y en base a la solicitud del observante, en ampliar las áreas de influencia, se indica que las áreas de influencia deben estar debidamente justificadas y no necesariamente se deben “ampliar”. Al respecto, se debe tener claro que la delimitación del área de influencia debe abarcar la superficie donde se extiende el impacto y se termina donde la condición con proyecto se iguala a la condición de línea base, es decir, donde el impacto del proyecto es nulo o imperceptible. Sumado a lo anterior, se deben tener presente los criterios descritos en la Guía “Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental” (SEA, 2017), a saber, se presentan algunos:

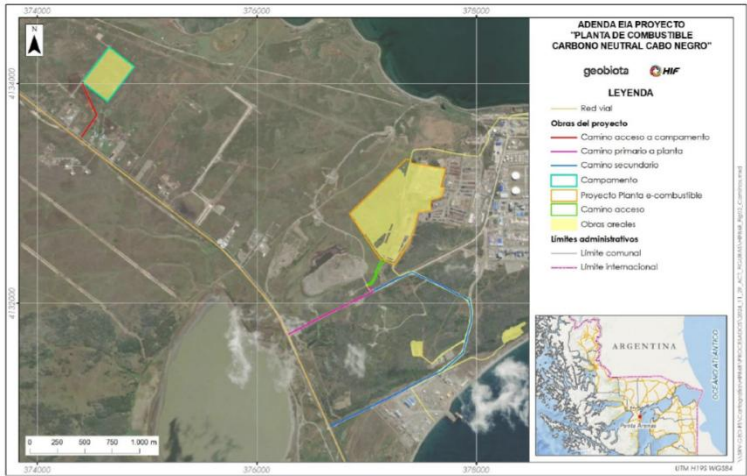
- Criterio 1. El Área de Influencia (AI) corresponde al área o espacio geográfico de donde se obtiene la información necesaria para predecir y evaluar los impactos en los elementos del medio ambiente.
- Criterio 13. El AI se debe definir y justificar para cada elemento afectado del medio ambiente. Por lo anterior, cada elemento del medio ambiente comprende su propia AI, en donde las distintas áreas pueden o no coincidir. Para determinar el AI también se debe considerar el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras o acciones del proyecto o actividad.
- Criterio 14. El AI se debe definir y justificar tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre los elementos afectados. Esto quiere decir que en la determinación del AI, la extensión del espacio geográfico se debe acotar a aquel donde potencialmente podrían presentarse impactos significativos y no necesariamente cualquier impacto. Lo anterior no obsta a que una vez realizada la predicción y evaluación de impactos el AI antes determinada comprenda impactos significativos y no significativos.

Al respecto, cabe señalar que la Guía “Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental” (SEA, 2017), describe un total 21 criterios sobre al área de influencia en el contexto de la evaluación de impacto ambiental.

Por consiguiente en base a las áreas de influencias señaladas por el observante, se indica que:

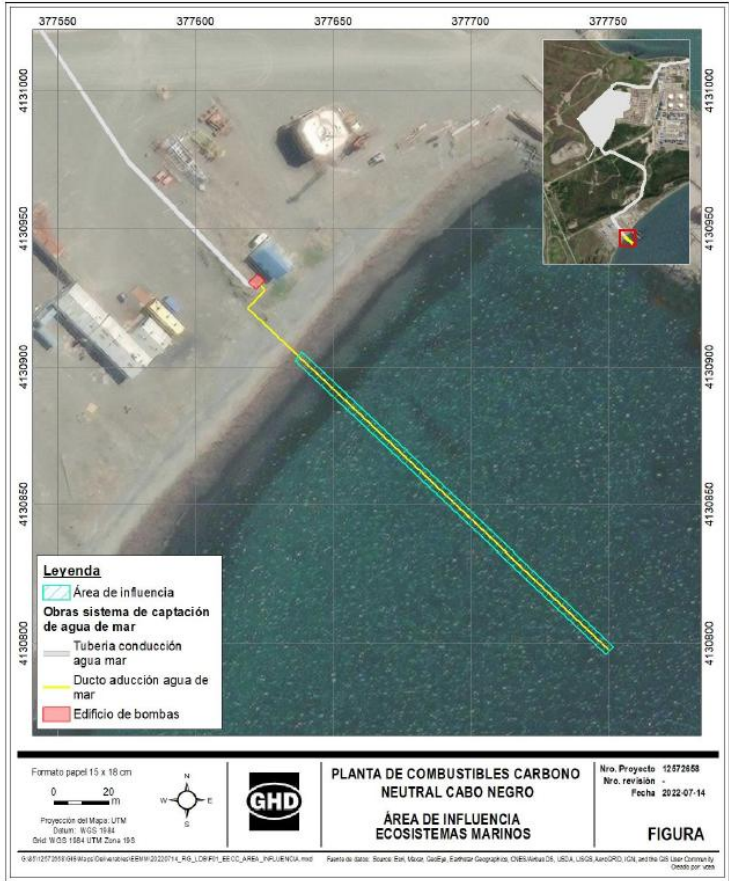
Área influencia de suelo: Para el componente ambiental Suelo, se indica que los potenciales impactos adversos a considerar en la definición de su Área de Influencia, que contemplan la

pérdida de suelo y/o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes. Conforme a lo anterior, para la presente componente, el Área de Influencia se define como la superficie donde tendrán lugar las obras, desarrollo, partes y acciones del Proyecto, es decir, el área donde se realizarán los potenciales impactos que pueden generar impactos sobre el componente suelos y que son originadas en fase de construcción, operación y/o cierre, por lo tanto los buffers de protección indicados son considerados adecuados para resguardar las áreas de intervención de las partes y obras del proyecto respecto al componente suelos, como se puede visualizar a continuación:



Área de influencia de medio marino: De acuerdo con la identificación de los Factores Generadores de Impacto la única obra en el medio costero corresponde a la construcción y operación de la tubería de aducción de agua en la Bahía Laredo, por tanto, la construcción de la tubería podría generar una alteración en los sólidos suspendidos en la columna de agua y la captación de agua, podría generar una disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton, por ende, la delimitación del área de influencia, es acotada a solo las obras, como se puede visualizar a continuación:

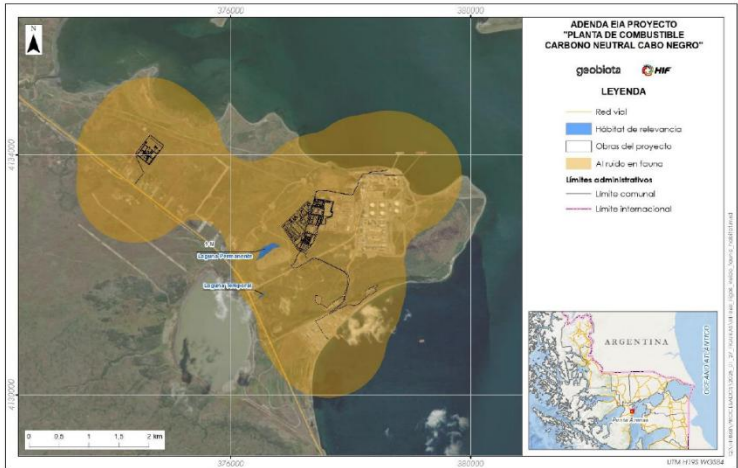
Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



Área de influencia de fauna terrestre. Para este componente, se debe mencionar que en adenda se amplió el área de influencia, debido a que se identificaron todos los factores generadores de impactos, que tendrían impactar potencialmente este componente. En este sentido, se delimitó el área de influencia, en base, al efecto funcional sobre la vegetación y los hábitats vegetacionales y la superficie de dispersión de las emisiones de ruido, es decir, se consideró la extensión geográfica en donde se identifica una diferencia entre los niveles estimados de ruido con proyecto y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentra fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su unificación

reproducción o alimentación. A continuación se presenta el área de influencia del componente fauna.

Figura IV-5. Área de influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



Área de influencia de paisaje: en relación a la solicitud de hacer análisis de cuenca visual desde las rutas de navegación, se indica al observante que en base a la “GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA” indica que se deben tener puntos de observación, cuando los proyectos se emplacen en el borde costero o en el mar. En este caso en particular, se debe indicar que solo se contempla en el mar la instalación y operación de una tubería de aducción, la cual no es visiblemente para un observador, ya que está sumergida en el mar. Sin embargo, también contemplará una sala de bomba que se ubicará en el borde costero, sin embargo, el lugar donde se emplaza esta sala de bomba, se ubica en un sector industrial, altamente intervenido, por ende, en base a los análisis presentados en el EIA, carece de tener un valor paisajístico que sea único y representativo y por ende, no se requiere un análisis de cuenca visuales desde el mar.

15.1.16.3. Observación 16.3

3. Área Marina:

3.1 El proyecto señala que el único impacto sobre el área marina -que clasifica como no significativo- sería en la columna de agua debido a la construcción de la tubería de captación de agua de mar provocando resuspensión de suelo marino y alteración de zooplancton durante operación. Obvia por completo algún impacto sobre los mamíferos marinos que transitan continuamente por el estrecho; también subestima el área de influencia de las aves, especialmente las migratorias. El Estrecho de Magallanes es un área de importancia para mamíferos marinos y aves. Cualquier actividad industrial en la zona afectará su distribución por especie y abundancia. Se solicita al titular reconocer y dimensionar el impacto que tendrá este proyecto en el medio marino considerando la cadena productiva total y no solo la planta de Cabo Negro. Además, se solicita presentar protocolo para minimizar el impacto, restaurar si es necesario.

3.2 El Capítulo 2 plantea que, “...en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, según corresponda”. A su vez, para la evaluación de impactos asociada al componente Aves y Mamíferos Marinos solo es considerada como única parte u obra del Proyecto a construir y operar en Bahía Laredo la cañería de aducción de agua de mar, la que estará aledaña al muelle existente de propiedad de ENAP. Como consecuencia de esta única consideración, entre los impactos para este componente se identifican: “EM-01 Alteración de la concentración de sólidos suspendidos de columna de agua” y “EM-02 Disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton (especies comerciales)” (Cap-4 Tabla 4-15 Identificación de Impactos asociados al Proyecto) PROBLEMA. La producción y exportación del e-combustible ocasionará un aumento en el tráfico marítimo y ello, a su vez, podría derivar en un impacto sobre la comunidad de aves y mamíferos marinos, situación que no es considerada ni evaluada por el Estudio.

En base a lo anterior, se considera necesario que el titular del proyecto amplíe su alcance considerando que la puesta en marcha del mismo implicará un mayor flujo de embarcaciones con un impacto que va más allá de la descarga del combustible en los Puertos indicados. En específico, se solicita al titular incorporar en su evaluación ambiental:

1) la ruta de navegación de las embarcaciones que exportarán el e-combustible (considerando el terminal de Cabo Negro y Puerto Mardones), especificando el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el e-combustible indicando ¿En cuánto aumentará la frecuencia mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual? El titular también debe especificar la velocidad de transporte de las embarcaciones;

2) Ampliar la línea base de aves y mamíferos marinos, al menos considerando las cuatro estaciones del año. Cabe mencionar que la línea base presentada por el titular (Cap. 3.12) sólo incluye una campaña de otoño y de primavera, lo cual resulta insuficiente para determinar la riqueza, distribución y abundancia de la fauna marina característica del ambiente subantártico.

3) Evaluar el impacto del incremento del tráfico marítimo sobre las comunidades de aves y mamíferos marinos;

4) en base a los resultados anteriores, establecer medidas de mitigación y un programa de monitoreo estacional para el componente aves y mamíferos marinos. Considerando que el destino de la producción del e-metanol y e-gasolina será el Terminal Cabo Negro (muelle 2 y 1, respectivamente) y el de la producción de e-Gl será el Puerto Mardones ¿cuál será el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el combustible? ¿En cuánto aumenta la frecuencia mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual? ¿cómo afecta ello a las comunidades de aves y mamíferos marinos? ¿Cuál será la velocidad de las embarcaciones?

3.3 a. El proyecto señala en su resumen ejecutivo que: “La planta de e-Combustibles tendrá una capacidad de planta de producción de e-Metanol de 173.600 ton/año. El e-Metanol destinado para comercialización será bombeado desde los tanques de almacenamiento hasta el barco de destino que se ubicará en el Muelle N°2 del Terminal Cabo Negro, mediante tuberías de conducción.”

Para la ejecución de este flujo de bombeado, ¿se tiene considerada alguna modificación o adaptación logística y/u operativa al terminal indicado? De ser así, ¿cuál es el alcance y características de las obras a ejecutar?, ¿comprende modificaciones al entorno?

3.3 b. El proyecto también menciona el uso de Puerto Mardones para la exportación de sus productos finales. Sin embargo, este recinto portuario no posee las condiciones de infraestructura para el adecuado tratamiento y estiba de la carga referida. A partir de esta constatación, la empresa debe aclarar: ¿cuál es el impacto en la viabilidad del proyecto el no contar con condiciones logísticas adecuadas?

En la misma línea, es pertinente saber si acaso hay aprobación y fondos disponibles contemplados para el desarrollo del terminal Mardones, así como dilucidar si hay algún plan para albergar instalaciones portuarias en San Gregorio y Porvernir. De ser así, pedimos informar la naturaleza de las obras a ejecutar y quién las ejecutará.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.16.3.1. Respuesta a observación 16.3:

3.1 El proyecto señala que el único impacto sobre el área marina -que clasifica como no significativo- sería en la columna de agua debido a la construcción de la tubería de captación de agua de mar provocando resuspensión de suelo marino y alteración de zooplankton durante operación. Obvia por completo algún impacto sobre los mamíferos marinos que transitan continuamente por el estrecho; también subestima el área de influencia de las aves, especialmente las migratorias. El Estrecho de Magallanes es un área de importancia para mamíferos marinos y aves. Cualquier actividad industrial en la zona afectará su distribución por especie y abundancia. Se solicita al titular reconocer y dimensionar el impacto que tendrá este proyecto en el medio marino considerando la cadena productiva total y no solo la planta de Cabo Negro. Además, se solicita presentar protocolo para minimizar el impacto, restaurar si es necesario.

Respecto al punto 3.1 de lo observado En atención a la observación planteada, y en base a que introduce diferentes temas evaluados, se entrega la siguiente respuesta estructurada por temas:

Definición del área de influencia y ecosistema medio marino:

El área de influencia del proyecto para medio marino, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto, y el objeto de protección correspondiente.

En este sentido, es relevante mencionar que para identificar los potenciales impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claro aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impacto (FGI) son aquellos elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son

identificables en cada una de las fases del proyecto (Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales SEA, 2023).

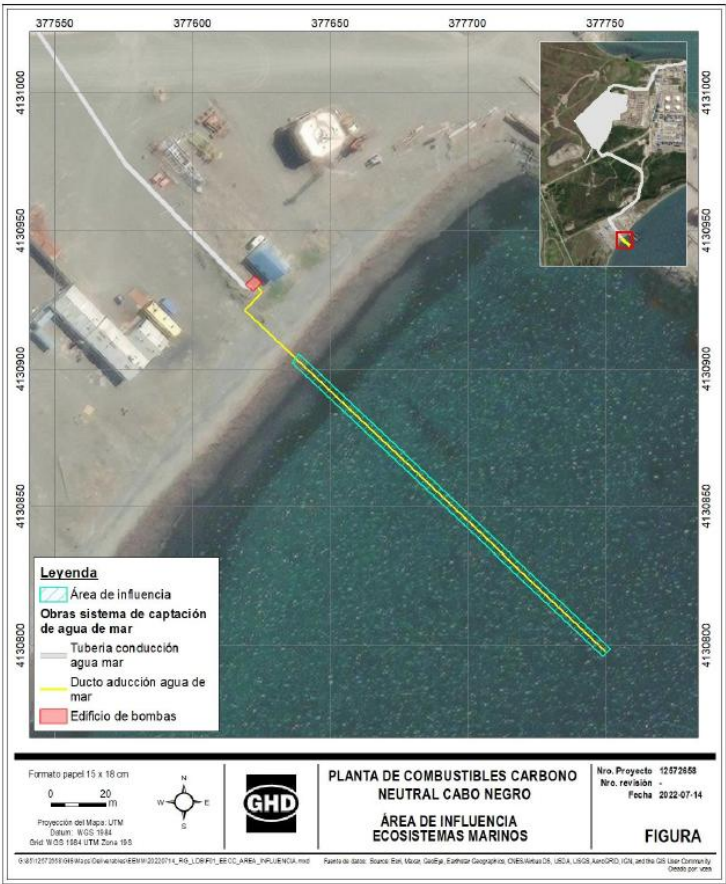
Por tanto, en el entendido que la observación hace alusión al ecosistema marino, se aclara que el FGI del proyecto en dicho sistema es:

- La construcción y operación de un sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente.

Al respecto, se indica que el proyecto no considera descargar ningún residuos, salmuera o contaminantes al mar. En el mismo tenor, se aclara que el proyecto no considera ningún a otra obra en el mar, ni la construcción, ni operación de un muelle o puerto. Por tanto, tampoco considera el transporte marítimo como una obra, parte y acción del mismo.

En base a lo anterior, se justifica que el área de influencia se determinó en base a los FGI, es decir, la construcción de la tubería podría generar una alteración en los sólidos suspendidos y que la operación de la tubería de captación de agua, podría generar una disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton, por ende, la delimitación del área de influencia es acotada a solo las obras, como se puede visualizar a continuación:

Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



Definición del área de influencia y fauna terrestre.

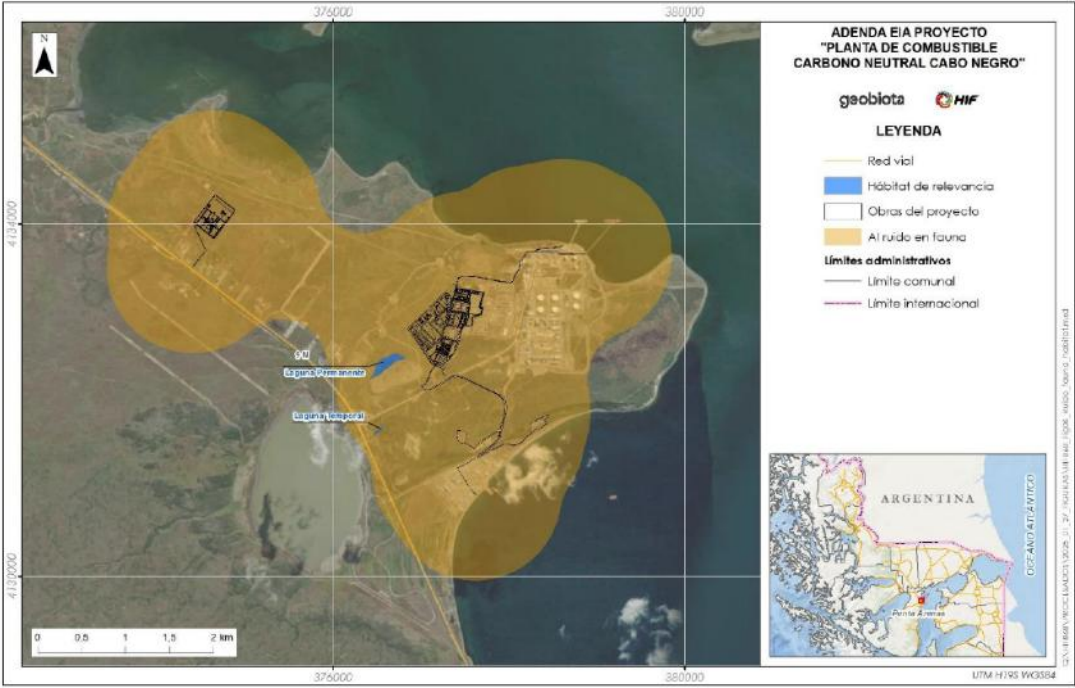
En consideración que se entiende que la preocupación del observante también es el objeto de protección, fauna terrestre, específicamente aves. Se indica que el área de influencia para este componente, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto.

Considerando lo anterior, los factores generadores de impactos de generar un impacto potencial sobre el componente fauna son:

- Superficie delimitada por los límites de las partes y obras del Proyecto que dicen relación con las distintas actividades que implican despeje y remoción de vegetación y que podría generar una pérdida de hábitat para fauna.
- Superficie de dispersión de las eventuales emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generadas por el Proyecto principalmente durante la etapa de construcción, que podría alterar los la vegetación y por ende, también los hábitat de fauna.
- Emisiones de ruido, generadas en las etapas del proyecto y que podría generar un impacto funcional en las especies.

Por tanto, en base a los FGI, el área de influencia de fauna se extiende hasta donde los impactos son factibles de percibir, es decir, área de intervención propiamente tal, y hasta donde se igualan los niveles de emisión de ruido generados por las actividades de cada fase a la condición basal y hasta donde se dispersa el MPS, más allá de este límite, no es factible percibir efectos del Proyecto, tal como se visualiza a continuación.

Figura IV-5. Área de Influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



A base a lo anterior, se identificaron los factores generadores de impactos del proyecto y en base a ellos se definieron las áreas de influencia para los distintos componente ambientales y en las definiciones y criterios para la delimitación y justificación del área de influencia, se indica: En términos generales, las AI se extenderán desde el punto o área de ubicación de los factores generadores de impacto del proyecto o actividad, hasta el extremo geográfico donde ya no es posible detectar la alteración. Es decir, en el límite del AI, la condición ambiental se iguala a la situación base o sin proyecto y, por lo tanto, ya no será posible percibir el impacto, esto en consideración de la mayor capacidad de operación del proyecto y la condición ambiental más desfavorable (Guía Áreas De Influencia En Ecosistemas Terrestres, 2024, link: <https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-y-criterios/guia-areas-de-influencia-en-ecosistemas-terrestres>)

Fauna marina y avifauna protegida: Respecto a la preocupación por la fauna marina, se informa que el titular realizó caracterizaciones ambientales del medio marino a través de campañas de terreno en invierno de 2021, verano de 2021 y verano de 2024, abarcando así períodos de máxima y mínima actividad biológica. Los resultados de dichas campañas no registraron la presencia de pingüinos de Magallanes ni de cetáceos en el área de influencia definida. En base a esta información, y considerando que el Proyecto no presenta partes, obras, acciones que se emplacen en áreas de reproducción ni en rutas de alimentación identificadas, se concluye que no se generan impactos significativos sobre estas especies. No obstante, se indica que la construcción y operación del sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente, es el único factor generador de impacto del proyecto, en el medio marino, por ende, entendiendo la preocupación del observante, también se indica que durante la construcción de esta obra se monitoreará a el Pingüino de Magallanes, para evitar afectación en base a esta acción puntal, que durará aproximadamente 11 semanas.

Evaluar la actividad productiva total: En este sentido, es importante mencionar al observante, que el alcance del presente Proyecto no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, que pudieran afectar área de importancia para mamíferos marinos y aves en el Estrecho de Magallanes.

Para mayor entendimiento, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”, Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA: “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023).

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, en necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Sin embargo, es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera solo el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, mientras que la operación de los puertos y transporte marítimo asociado a estos, no es parte del proyecto evaluado.

Además, se solicita presentar protocolo para minimizar el impacto y restaurar si es necesario: el proyecto considera 2 seguimiento en el ecosistema marino:

- Un plan de vigilancia ambiental, con el objetivo de evaluar en el ecosistema marino los rasgos bióticos y abióticos del ecosistema marino pertenecientes a los objetos de protección columna de agua, y sedimentos correspondientes, producto de la operación de la captación de agua de mar. Para revisar el detalle del plan comprometido, ver Anexo X-1- Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda Complementaria (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/X_CAV.zip)
- Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), durante la etapa de construcción del sistema de captación de agua de mar, con el objetivo de monitorear a la especie, ya que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), como se describe a continuación:

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

3.2 El Capítulo 2 plantea que, “...en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, según corresponda”. A su vez, para la evaluación de impactos asociada al componente Aves y Mamíferos Marinos solo es considerada como única parte u obra del Proyecto a construir y operar en Bahía Laredo la cañería de aducción de agua de mar, la que estará aledaña al muelle existente de propiedad

de ENAP. Como consecuencia de esta única consideración, entre los impactos para este componente se identifican: “EM-01 Alteración de la concentración de sólidos suspendidos de columna de agua” y “EM-02 Disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton (especies comerciales)” (Cap-4 Tabla 4-15 Identificación de Impactos asociados al Proyecto) PROBLEMA. La producción y exportación del e-combustible ocasionará un aumento en el tráfico marítimo y ello, a su vez, podría derivar en un impacto sobre la comunidad de aves y mamíferos marinos, situación que no es considerada ni evaluada por el Estudio.

En base a lo anterior, se considera necesario que el titular del proyecto amplíe su alcance considerando que la puesta en marcha del mismo implicará un mayor flujo de embarcaciones con un impacto que va más allá de la descarga del combustible en los Puertos indicados. En específico, se solicita al titular incorporar en su evaluación ambiental:

En base a lo anterior, se considera necesario que el titular del proyecto amplíe su alcance considerando que la puesta en marcha del mismo implicará un mayor flujo de embarcaciones con un impacto que va más allá de la descarga del combustible en los Puertos indicados. En específico, se solicita al titular incorporar en su evaluación ambiental:

1) la ruta de navegación de las embarcaciones que exportarán el e-combustible (considerando el terminal de Cabo Negro y Puerto Mardones), especificando el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el e-combustible indicando ¿En cuánto aumentará la frecuencia mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual? El titular también debe especificar la velocidad de transporte de las embarcaciones;

2) Ampliar la línea base de aves y mamíferos marinos, al menos considerando las cuatro estaciones del año. Cabe mencionar que la línea base presentada por el titular (Cap. 3.12) sólo incluye una campaña de otoño y de primavera, lo cual resulta insuficiente para determinar la riqueza, distribución y abundancia de la fauna marina característica del ambiente subantártico.

3) Evaluar el impacto del incremento del tráfico marítimo sobre las comunidades de aves y mamíferos marinos;

4) en base a los resultados anteriores, establecer medidas de mitigación y un programa de monitoreo estacional para el componente aves y mamíferos marinos. Considerando que el destino de la producción del e-metanol y e-gasolina será el Terminal Cabo Negro (muelle 2 y 1, respectivamente) y el de la producción de e-Gl será el Puerto Mardones ¿cuál será el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el combustible? ¿En cuánto aumenta la frecuencia mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual? ¿cómo afecta ello a las comunidades de aves y mamíferos marinos? ¿Cuál será la velocidad de las embarcaciones?

Respecto al acápite 1) del punto 3.2 de lo observado. En base a la solicitud del observante de incluir las rutas de navegación en la evaluación ambiental, se indica que le indica que el alcance del presente Proyecto no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, por ende, no se puede incluir las rutas de navegación de la evaluación ambiental. Al respecto solo le puede indicar que, el transporte marítimo, será realizado por un tercero que cuente con las autorizaciones para realizar dicha actividad, el cual deberá operar por las rutas marítimas comerciales establecidas y cumpliendo con las normativas y regulaciones nacionales e internacionales correspondientes. Asimismo, es relevante aclarar que el Proyecto no considera obras adicionales a las indicadas en el Capítulo 1, Descripción del Proyectos del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) como un puerto, un muelle o ningún tipo de obra portuaria, donde el titular declara expresamente que la Planta de Combustible no considera obras en territorio marítimo asociados a la exportación de e-Gasolina, metanol y GL.

Para mayor entendimiento, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”, Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA: “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023).

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, es necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Sin embargo, es

necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera solo el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, mientras que la operación de los puertos y transporte marítimo asociado a estos, no es parte del proyecto evaluado.

Por todo lo anterior, no se especifica el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el e-combustible como tampoco la velocidad de transporte de las embarcaciones

Respecto al acápite 2) del punto 3.2 de lo observado. En relación con la solicitud de ampliar la línea de base de aves y mamíferos, se informa que, no se ampliaron campañas para las 4 estaciones del año, pero si se complementó para la estación de verano. Por ende, las estaciones de las campañas realizadas, corresponde invierno y primavera de 2021, y verano 2024, tal como se detalla a continuación:

Campaña	Fecha	Referencia expediente
Invierno 2021	1, 3, 4, 6 de julio y 9, 11 y 13 de agosto de 2021	Anexo 3.12 del EIA, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.12_Aves_y_Mamiferos_Marinos.Rev0.pdf
Primavera 2021	8, 12, 16 y 20 de diciembre de 2021	
Verano 2024	11 al 16 de marzo de 2024	Anexo V-4 de la Adenda: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar

Las campañas desarrolladas en verano, primavera e invierno abarcan un rango amplio de condiciones ambientales y biológicas propias del Estrecho de Magallanes, lo que permite contar con una caracterización robusta de las especies objetivo. Cabe señalar que las campañas de verano y primavera coinciden con períodos de alta actividad biológica, mientras que en invierno se registran las adaptaciones de las especies residentes frente a condiciones climáticas extremas. En base a lo mencionado por el observante que las campañas realizadas resultan para determinar la riqueza, distribución y abundancia, se presentan algunos resultados de las campañas realizadas:

Durante las campañas de invierno y primavera de 2021, no se observaron mamíferos marinos vivos en Bahía Laredo, salvo el hallazgo de un cadáver de lobo marino común (*Otaria flavescens*). Se registraron 29 especies de aves (21 en invierno y 27 en primavera), principalmente descansando en una plataforma artificial a 280 m de la costa o sobrevolando el mar. La presencia en la costa fue limitada, destacando el cormorán imperial y la gaviota. Algunas especies como el Yeco, Caranca, Huala y Pimpollo se observaron solo en Cabo Negro (norte), mientras que el Cisne de Cuello Negro y la Coscoroba se encontraron en el sector sur y lagunas de agua de mar. La Tagua estuvo presente únicamente en lagunas, sin registros en el borde costero. Se identificaron 11 especies de aves en categoría de conservación según el RCE: 6 en Preocupación Menor (LC), 1 casi amenazada (flamenco chileno) y 3 vulnerables (Caranca, petrel gigante y caiquén).

En la campaña de año 2024, se determinó una riqueza de 23 especies de aves (sin registro de mamíferos marinos ni de pingüino de magallanes). Se detectaron 11 especies en categoría de conservación: 6 en preocupación menor, 3 vulnerables (caranca, caiquén y petrel gigante) y 2 casi amenazadas (pilpilén y quetru no volador), para mayor detalle revisar las caracterizaciones presentadas en EIA y Adenda, especificadas en la tabla anterior.

Respecto al acápite 3) del punto 3.2 de lo observado. En base a que el proyecto de la planta de combustible no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, no se evaluó el impacto del incremento del tráfico marítimo por las comunidades de aves y mamíferos marino. Lo anterior, no obsta de que si se evaluaron los impactos potenciales producto factores generados de impacto del proyecto, en el medio marino, correspondiente a la construcción y operación del ducto de captación de agua de mar, que está ubicada en bahía laredo.

Respecto al acápite 4) del punto 3.2 de lo observado. En base a los resultados anteriores, no se establecen medidas de mitigación. No obstante, el proyecto considera 2 seguimiento en el ecosistema marino:

- Un plan de vigilancia ambiental, con el objetivo de evaluar en el ecosistema marino los rasgos bióticos y abióticos del ecosistema marino pertenecientes a los objetos de protección columna de agua, y sedimentos correspondientes. Producto de la operación de la captación de agua de mar.
- Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), durante la etapa de construcción del sistema de captación de agua de mar, con el objetivo de monitorear a la especie, ya que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta,

Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*).

Además, se reitera que el alcance del presente Proyecto no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras. Por ende, no se indica el número, frecuencia y velocidad asociado al transporte marítimo. Al respecto solo le puede indicar que, el transporte marítimo, será realizado por un tercero que cuente con las autorizaciones para realizar dicha actividad, el cual deberá operar por las rutas marítimas comerciales establecidas y cumpliendo con las normativas y regulaciones nacionales e internacionales correspondientes. En base a los impactos ambientales, se evalúo en base a los FGI específico del proyecto, donde el transporte marítimo no FGI.

3.3 a. El proyecto señala en su resumen ejecutivo que: “La planta de e-Combustibles tendrá una capacidad de planta de producción de e-Metanol de 173.600 ton/año. El e-Metanol destinado para comercialización será bombeado desde los tanques de almacenamiento hasta el barco de destino que se ubicará en el Muelle N°2 del Terminal Cabo Negro, mediante tuberías de conducción.”

Para la ejecución de este flujo de bombeado, ¿se tiene considerada alguna modificación o adaptación logística y/u operativa al terminal indicado? De ser así, ¿cuál es el alcance y características de las obras a ejecutar?, ¿comprende modificaciones al entorno?

Respecto al punto 3.3a de la observación, tal como indica el observante, el Metanol destinado para comercialización será bombeado desde los tanques de almacenamiento hasta el barco de destino que se ubicará en el Muelle N°2 del Terminal Cabo Negro. En este sentido, el titular declara en el punto 1.11.1.5 de la descripción de proyecto del EIA que la Planta de Combustible, no considera obras en territorio marítimo asociados a la exportación de metanol, toda vez que el trazado de tubería se proyecta únicamente en territorio terrestre. Por ello, el Proyecto se acoplará a la infraestructura portuaria del Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro, previo acuerdo con el titular del Muelle (ENAP), conforme a la legislación ambiental y sectorial aplicable según sea el caso. Por lo anterior, no contempla modificaciones o adaptaciones logísticas y/u operativas en el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro, toda vez que el Proyecto Planta de Combustible, considera solo la construcción y operación de la tubería desde el estanque de metanol ubicado en el área del proyecto, hasta la unión de la tubería con las instalaciones del muelle, como se visualiza a continuación:



Dado lo anterior, el titular no contempla modificaciones en el entorno u obras a ejecutar en el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro, ya que esta estructura corresponde a una instalación existente que no forma parte de las obras del Proyecto, y que el responsable de su operación es otro titular, en este caso la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP).

3.3 b. El proyecto también menciona el uso de Puerto Mardones para la exportación de sus productos finales. Sin embargo, este recinto portuario no posee las condiciones de infraestructura para el adecuado tratamiento y estiba de la carga referida. A partir de esta constatación, la empresa debe aclarar: ¿cuál es el impacto en la viabilidad del proyecto el no contar con condiciones logísticas adecuadas?

En la misma línea, es pertinente saber si acaso hay aprobación y fondos disponibles contemplados para el desarrollo del terminal Mardones, así como dilucidar si hay algún plan para albergar instalaciones portuarias en San Gregorio y Porvernir. De ser así, pedimos informar la naturaleza de las obras a ejecutar y quién las ejecutará.

Respecto al punto 3.3 b de lo observado, que se refiere a la exportación de sus productos finales, es importante precisar que el proyecto contempla 3 productos finales (metanol, gasolina y gas licuado). Por una parte, el metanol como la gasolina serán conducidos mediante tuberías hasta el Terminal de Cabo Negro para su exportación, en tanto el Gas Licuado será

transportado mediante isotanques (también conocidos como isocontenedores o contenedores portátiles) en tractocamiones hacia Puerto Mardones o hacia otros destinos, cumpliendo con D.S 298/2022 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que regula el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos, durante el trayecto desde las instalaciones del Proyecto hasta el ingreso al Puerto.

Además, es relevante mencionar que Puerto Mardones está siendo utilizado en la actualidad para la exportación mediante isotanques de la e-gasolina producida por la Planta piloto (Proyecto Piloto de Descarbonización y Producción de Combustibles Carbono Neutral) aprobada mediante Resolución de Calificación Ambiental (RCA) Resolución Exenta N°58 de 2021 del Servicio de Evaluación Ambiental de la región de Magallanes y la Antártica Chilena, por ende, Puerto Mardones ya tendría las condiciones para recibir isotanques.

En cuanto a la viabilidad del proyecto, se realizarán coordinaciones previas con el Puerto para garantizar la disponibilidad de uso de esta infraestructura portuaria. El Puerto Mardones es operado por la Empresa Portuaria Austral, que se encargará de mantener la infraestructura y evaluar la factibilidad para gestionar las cargas que lleguen a dicho puerto.

Respecto a lo referido a “fondos disponibles”, se indica que el proyecto no contempla ninguna parte, obra y acción para el desarrollo del terminal Mardones. Al respecto, se debe indicar que el proyecto, ocupará los servicios de este terminal, sin embargo, el responsable de la operación y encargado de mantener la infraestructura y evaluar la factibilidad para gestionar las cargas que lleguen a dicho puerto, es la Empresa Portuaria Austral, es decir, otro titular distinto que el titular de la Planta de Combustible. En el mismo sentido, el proyecto no considera ninguna parte, obra y acción en las instalaciones portuarias de en San Gregorio y Porvenir.

15.1.16.4. Observación 16.4

4. Áreas Protegidas y Sitios prioritarios

4.1 Respecto al punto 3.17 sobre Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios, los límites políticos de las comunas no rigen para los ecosistemas por lo que se deben considerar no solo las comunas de Punta arenas y Laguna blanca, sino que también zonas protegidas de otras comunas colindantes que son área de influencia como es el caso por ejemplo de Bahía Lomas. La descripción del uso del ecosistema por parte de la fauna que habita en el monumento natural los Pingüinos de Isla Magdalena y Marta es deficiente. Además, es falso que las especies que habitan estas islas solo se circunscriben al ambiente costero de las mismas. Esto habla de un pobre conocimiento sobre la biología de los pingüinos que son de comportamiento pelágico y que en general solo salen a tierra durante el período reproductivo. Existe vasta literatura para esta descripción. Además, tratándose esta Reserva de un territorio conformado por islas, el ecosistema marino del estrecho que las rodea es fundamental y crucial para su existencia y perpetuación. En ese marco, se solicita al titular identificar el real impacto sobre esta población de Pingüinos de Magallanes considerando la estimación poblacional de la especie y su tendencia a la baja.

Además, se deben considerar otras áreas de influencia con categoría de conservación muy cercanas, que si bien no forman parte de la misma comuna, si tienen influencia sobre el ecosistema marino del Estrecho de Magallanes tales como el sitio Ramsar y santuario de la naturaleza Bahía Lomas, como también las especies de cetáceos y aves que se observan en el estrecho y en zonas colindantes al área del proyecto y que están protegidas por ley en Chile. Ejemplo: tonina overa, ballena franca austral, ballena sei, chorlo de magallanes, canquén colorado, playero ártico entre otras. Para el Humedal Tres Puentes corrijo que no son 60 las especies que se observan, son muchas más. Existen especies migratorias que lo visitan, además especies en peligro de extinción. El análisis de no afectación del Sitio Prioritario de Bahía Lomas por el factor distancia es muy somero, especialmente considerando las corrientes del Estrecho de Magallanes como también los fuertes vientos, lo que evidentemente puede transportar contaminantes hacia dicho lugar o influir en forma negativa lo que hay que demostrar. En base a esta información se solicita al titular ampliar su Área de Influencia, midiendo su impacto en Áreas Protegidas y Sitios de conservación en base sus objetos de conservación.

4.2 En el Capítulo 5, n° 5.3.4, d, el titular indica que el área protegida más cercana al Proyecto corresponde al Monumento Natural “Los Pingüinos”, ubicado a 14,5 km, y luego afirma que “el área de intervención del Proyecto no se localiza en o próxima a las áreas protegidas identificadas (...) y que no se identifican posibles afectaciones que puedan generar deterioro o menoscabo en los valores de conservación de las áreas protegidas consideradas en el presente estudio”. Sin embargo, la especie *Spheniscus magellanicus*, objeto de conservación del Área Protegida Monumento Natural “Los Pingüinos”, es una especie que se traslada diariamente por alimentación más que 14.5 km, -más de 4500 km desde sus colonias en Patagonia hasta la costa central de Brasil y pueden viajar más de 170 km por día (García Borboroglu, 2013)-, por lo que no puede descartarse el impacto sobre su población, y por lo tanto sobre el Área Protegida del que es objeto de conservación. En ese marco, se solicita al titular: 1) ampliar la

campana de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base, 2) evaluar el nivel de impacto en dicha área protegida y su objeto de conservación en base a esta nueva información, para asegurar que sus impactos no son significativos y 3) presentar un programa de seguimiento ambiental que monitoree los impactos sobre esta especie y permita tomar medidas de mitigación en caso de identificar impactos.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.16.4.1. Respuesta a observación 16.4:

4.1 Respecto al punto 3.17 sobre Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios, los límites políticos de las comunas no rigen para los ecosistemas por lo que se deben considerar no solo las comunas de Punta arenas y Laguna blanca, sino que también zonas protegidas de otras comunas colindantes que son área de influencia como es el caso por ejemplo de Bahía Lomas. La descripción del uso del ecosistema por parte de la fauna que habita en el monumento natural los Pingüinos de Isla Magdalena y Marta es deficiente. Además, es falso que las especies que habitan estas islas solo se circunscriben al ambiente costero de las mismas. Esto habla de un pobre conocimiento sobre la biología de los pingüinos que son de comportamiento pelágico y que en general solo salen a tierra durante el período reproductivo. Existe vasta literatura para esta descripción. Además, tratándose esta Reserva de un territorio conformado por islas, el ecosistema marino del estrecho que las rodea es fundamental y crucial para su existencia y perpetuación. En ese marco, se solicita al titular identificar el real impacto sobre esta población de Pingüinos de Magallanes considerando la estimación poblacional de la especie y su tendencia a la baja.

Además, se deben considerar otras áreas de influencia con categoría de conservación muy cercanas, que si bien no forman parte de la misma comuna, si tienen influencia sobre el ecosistema marino del Estrecho de Magallanes tales como el sitio Ramsar y santuario de la naturaleza Bahía Lomas, como también las especies de cetáceos y aves que se observan en el estrecho y en zonas colindantes al área del proyecto y que están protegidas por ley en Chile. Ejemplo: tonina overa, ballena franca austral, ballena sei, chorlo de magallanes, canquén colorado, playero ártico entre otras. Para el Humedal Tres Puentes corrijo que no son 60 las especies que se observan, son muchas más. Existen especies migratorias que lo visitan, además especies en peligro de extinción. El análisis de no afectación del Sitio Prioritario de Bahía Lomas por el factor distancia es muy somero, especialmente considerando las corrientes del Estrecho de Magallanes como también los fuertes vientos, lo que evidentemente puede transportar contaminantes hacia dicho lugar o influir en forma negativa lo que hay que demostrar. En base a esta información se solicita al titular ampliar su Área de Influencia, midiendo su impacto en Áreas Protegidas y Sitios de conservación en base sus objetos de conservación.

Respecto al punto 4.1 de la observación, y en base a que introduce diferentes temas evaluados, se entrega la siguiente respuesta estructurada por temas:

Definición del área de influencia y ecosistema medio marino:

El área de influencia del proyecto para medio marino, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto, y el objeto de protección correspondiente.

En este sentido, es relevante mencionar que para identificar los potenciales impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claro aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impacto (FGI) son aquellos elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son identificables en cada una de las fases del proyecto (Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para

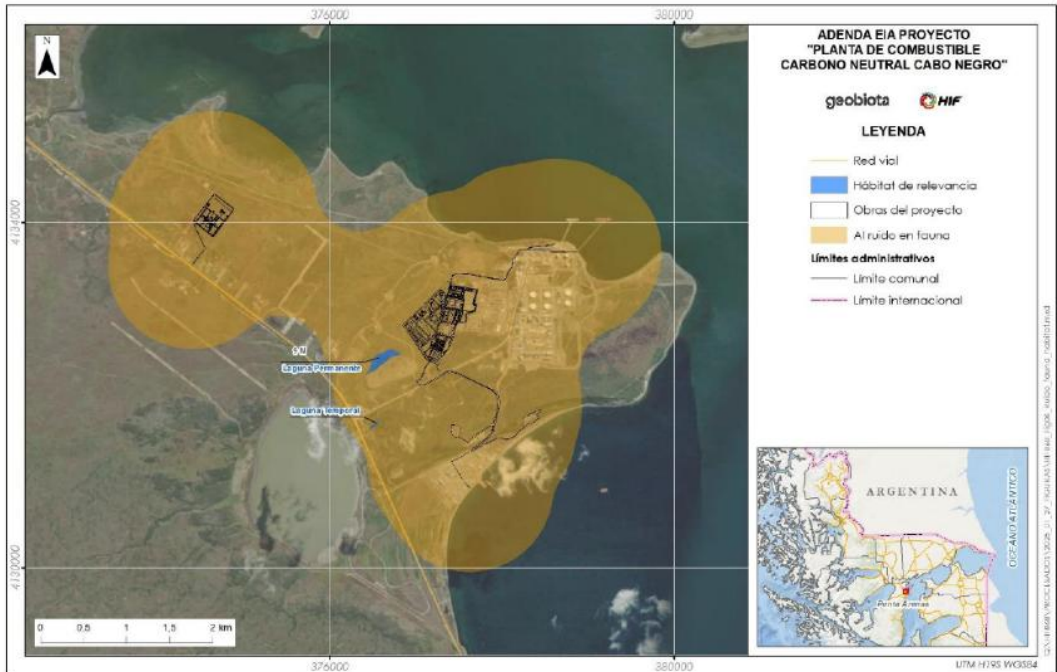
la evaluación de los impactos ambientales SEA, 2023).

Por tanto, en el entendido que la observación hace alusión al ecosistema marino, se aclara que el FGI del proyecto en dicho sistema es:

- La construcción y operación de un sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente.

Al respecto, se indica que el proyecto no considera descargar ningún residuos, salmuera o contaminantes al mar. En el mismo tenor, se aclara que el proyecto no considera ningún a otra

Figura IV-5. Área de Influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



A base a lo anterior, se identificaron los factores generadores de impactos del proyecto y en base a ellos se definieron las áreas de influencia para los distintos componente ambientales y en las definiciones y criterios para la delimitación y justificación del área de influencia, se indica: En términos generales, las AI se extenderán desde el punto o área de ubicación de los factores generadores de impacto del proyecto o actividad, hasta el extremo geográfico donde ya no es posible detectar la alteración. Es decir, en el límite del AI, la condición ambiental se iguala a la situación base o sin proyecto y, por lo tanto, ya no será posible percibir el impacto, esto en consideración de la mayor capacidad de operación del proyecto y la condición ambiental más desfavorable (Guía Áreas De Influencia En Ecosistemas Terrestres, 2024, link: <https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-y-criterios/guia-areas-de-influencia-en-ecosistemas-terrestres>)

Área Protegida y sitios prioritarios cercanos al Proyecto:

En base a las áreas protegidas y sitios prioritarios cercanos al Proyecto y en base a lo indicado en el artículo 8 RSEIA indica que: se entenderá que el proyecto o actividad se localiza en o próxima a (...) áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o a un territorio con valor ambiental, cuando éstas se encuentren en el área de influencia del proyecto o actividad. En este contexto, las áreas protegidas más cercanas al Proyecto son las siguientes:

- Humedal Tres Puentes: distancia 18 km del Proyecto.
- Monumento Natural Los Pingüinos: distancia 16 km del Proyecto.
- Sitio Prioritario Bahía Lomas: distancia 102 km del Proyecto

Por tanto, en base a lo indicado anteriormente, se reitera que el proyecto no contempla partes, obras ni acciones en dichas áreas, ni tampoco descarga de efluentes, salmuera, ni contaminantes al medio marino. Estas áreas protegidas y sus polígonos se encuentran fuera del área de influencia definida para el Proyecto, por lo que no se prevé una afectación a sus ecosistemas producto de las partes, obras o acciones asociadas.

Por lo tanto, en base a la solicitud del observante de “ampliar su Área de Influencia, midiendo su impacto en Áreas Protegidas y Sitios de conservación en base sus objetos de conservación”, se aclara que el proyecto no presenta ningún factor generador de impacto que pueda afectar estas áreas protegidas y por ende, no se amplía el área de influencia.

Fauna marina y avifauna protegida: Respecto a la preocupación por el Pingüino de Magallanes y su carácter pelágico, se informa que el titular realizó caracterizaciones ambientales del medio marino a través de campañas de terreno en invierno de 2021, verano de 2021 y verano de 2024, abarcando así períodos de máxima y mínima actividad biológica. Los resultados de dichas campañas no registraron la presencia de pingüinos de Magallanes ni de cetáceos en el área de influencia definida. En base a esta información, y considerando que el Proyecto no presenta partes, obras, acciones que se emplazen en áreas de reproducción ni en rutas de alimentación identificadas, se concluye que no se generan impactos significativos sobre estas especies. No obstante, se indica que la construcción y operación del sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente, es el único factor generador de impacto del proyecto, en el medio marino, por ende, entendiendo la preocupación del observante, también se indica que durante

la construcción de esta obra se monitoreará a el Pingüino de Magallanes, para evitar afectación en base a esta acción puntal, que durará aproximadamente 11 semanas.

Biodiversidad del Humedal Tres Puentes: El titular reconoce la relevancia del Humedal Tres Puentes como hábitat de especies migratorias y con presencia de especies en categoría de conservación. En el marco de la evaluación ambiental, el Proyecto identificó dicha área protegida y la consideró en su análisis, constatando que se encuentra a 18 km de distancia del emplazamiento y fuera del área de influencia definida. Por esta razón, no se prevé una afectación directa a su biodiversidad.

Consideración de corrientes y vientos en el Estrecho de Magallanes: En relación con la inquietud respecto a que la evaluación de no afectación del Sitio Prioritario Bahía Lomas se basó únicamente en la distancia, se precisa que el análisis incluyó no solo la ubicación geográfica, sino también factores ambientales propios del Estrecho de Magallanes, como la dinámica de corrientes marinas y los vientos predominantes, los cuales de adjunta en el anexo V-12 de la Adenda (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar). A partir de esta evaluación, se concluyó que no se generan efectos significativos que puedan extenderse hacia Bahía Lomas ni hacia otras áreas protegidas señaladas.

Con base en las campañas de caracterización realizadas y en la evaluación de factores ambientales, se determinó que las Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios mencionados, esto es, Santuario de la Naturaleza Bahía Lomas, Humedal Tres Puentes y Monumento Natural Los Pingüinos, se encuentran fuera del área de influencia del Proyecto. En consecuencia, no se prevé un impacto sobre los objetos de conservación de dichas áreas ni sobre la fauna marina y avifauna, y, finalmente, habiéndose considerado y analizado en el proceso de evaluación cada una de las preocupaciones y temáticas planteadas en la observación ciudadana, no resulta procedente ampliar el Área de Influencia del proyecto, respecto a su impacto en Áreas Protegidas y Sitios de conservación mencionados.

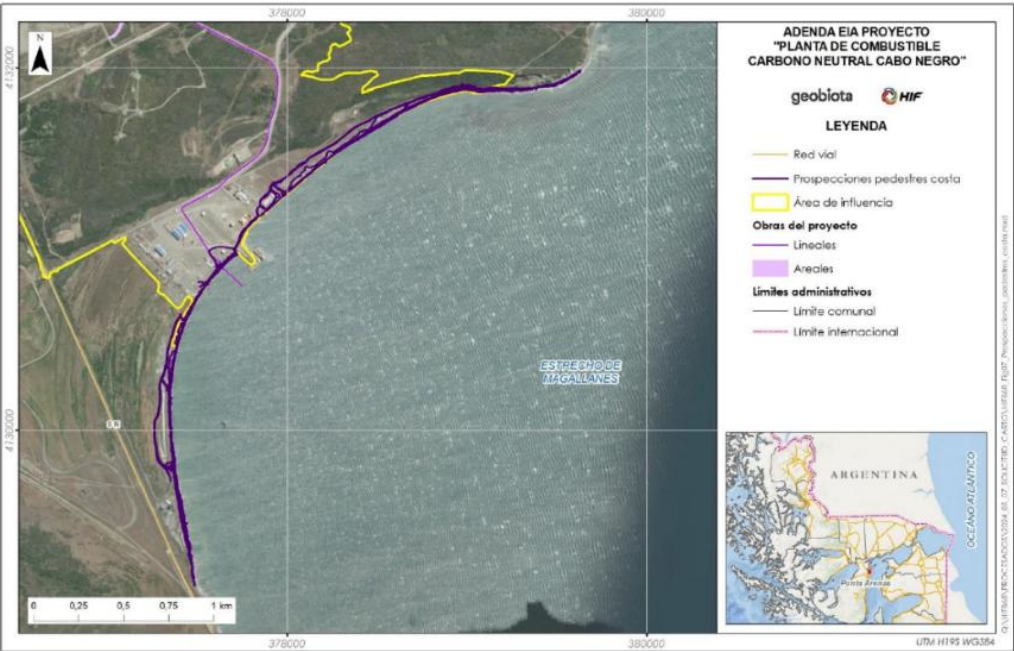
*4.2 En el Capítulo 5, n° 5.3.4, d, el titular indica que el área protegida más cercana al Proyecto corresponde al Monumento Natural “Los Pingüinos”, ubicado a 14,5 km , y luego afirma que “el área de intervención del Proyecto no se localiza en o próxima a las áreas protegidas identificadas (...) y que no se identifican posibles afectaciones que puedan generar deterioro o menoscabo en los valores de conservación de las áreas protegidas consideradas en el presente estudio”. Sin embargo, la especie *Spheniscus magellanicus*, objeto de conservación del Área Protegida Monumento Natural “Los Pingüinos”, es una especie que se traslada diariamente por alimentación más que 14.5 km, -más de 4500 km desde sus colonias en Patagonia hasta la costa central de Brasil y pueden viajar más de 170 km por día (García Borboroglu, 2013)-, por lo que no puede descartarse el impacto sobre su población, y por lo tanto sobre el Área Protegida del que es objeto de conservación. En ese marco, se solicita al titular: 1) ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base, 2) evaluar el nivel de impacto en dicha área protegida y su objeto de conservación en base a esta nueva información, para asegurar que sus impactos no son significativos y 3) presentar un programa de seguimiento ambiental que monitoree los impactos sobre esta especie y permita tomar medidas de mitigación en caso de identificar impactos.*

Respecto al punto 4.2 de la observación, y entendiendo la preocupación del observante sobre los pingüinos, se responden las interrogantes de manera separada.

Ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base: Se debe señalar que el titular acogió lo solicitado desarrollando una nueva caracterización de aves y mamíferos marinos en Bahía Laredo. La campaña se realizó durante la temporada de verano 2024 (entre el 11 y 16 de marzo). A partir de los registros obtenidos durante la nueva campaña de terreno, fue posible determinar una riqueza de 23 especies de aves marinas y costeras. Además, se corroboran los resultados obtenidos durante las campañas presentadas en el EIA, donde no se registró la presencia de especies de mamíferos marinos ni del pingüino de Magallanes. La información de la nueva campaña se encuentra en el Anexo V-4 de la Adenda, en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar.

A continuación, se presenta la prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos en bahía laredo.

Figura 6-3: prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos playa Laredo



Evaluar el nivel de impacto en dicha área protegida y su objeto de conservación en base a esta nueva información, para asegurar que sus impactos no son significativos: Se informa al observante que el Monumento Natural Los Pingüinos se ubica a una distancia aproximada de 16 km del área del proyecto, encontrándose fuera de su área de influencia, ya que el proyecto no contempla partes, obras ni acciones en dicha área, ni tampoco descarga de efluentes, salmuera, ni contaminantes al medio marino. Esta área protegida y sus polígono se encuentran fuera del área de influencia definida para el Proyecto, por lo que no se prevé una afectación a sus ecosistemas producto de las partes, obras o acciones asociadas.

En relación a su objeto de protección, el pingüino de Magallanes, este no fue registrado en el área de influencia del proyecto durante las campañas realizadas, por lo que se descartan impactos significativos sobre la especie. Se hace presente, además, que, si bien no es posible descartar una presencia ocasional o eventual en el área de influencia del proyecto, sí se descartó fehacientemente la existencia de un hábitat de relevancia de reproducción o alimentación de la especie en dicha área.

Presentar un programa de seguimiento ambiental que monitoree los impactos sobre esta especie y permita tomar medidas de mitigación en caso de identificar impactos: En base a los factores generadores de impacto y la relevancia del pingüino se realizará un monitoreo para la especie *Spheniscus magellanicus*, se realizará un monitoreo a la especie, como se detalla a continuación:

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”

	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

15.1.16.5. Observación 16.5

5. Biodiversidad:

5.1 En el capítulo 3, “Línea de Base” se describen de forma individual los distintos componentes de biodiversidad, evaluando por separado vertebrados terrestres, invertebrados, hongos y líquenes, aves y mamíferos. Dado que cada componente es parte del mismo territorio, o Área de Influencia del proyecto, debemos entonces entender que están relacionados unos con otros como todo sistema ecológico. Todos son interdependientes y se relacionan de forma compleja y a diferentes niveles en el tiempo y en el espacio. Las aves y mamíferos terrestres no son independientes de la flora o los invertebrados, sino que se alimentan de estos, habitan, nidifican, se refugian en el componente flora y vegetación, y el componente suelo que sostiene su desarrollo. El titular informa la pérdida de 47,72 ha de formaciones vegetacionales nativas y un volumen total de excavación de tierra de 1.527.077 m3.

Dado lo anterior se solicita al titular re-evaluar los impactos sobre los componentes de la biodiversidad de forma integrada (relacionar pérdida de suelo, con pérdida de biodiversidad y pérdida de funcionalidad ecológica) para confirmar o no si los impactos declarados son realmente no significativos para ningún grupo ni formación, ni grupo como es reconocido en el estudio.

5.2 a. El Capítulo 3.22 Invertebrados terrestres incluye en el listado de especies potenciales para el área de estudio a cinco especies en categoría de conservación, tres de ellas en categoría bajo amenaza- En Peligro y Vulnerable . (Tabla 3.22-5). El Capítulo 2 indica “El Proyecto no intervendrá especies de invertebrados que presenten singularidades ambientales”. Cabe destacar que la Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA, 2015) indica para la fauna Invertebrados que “El muestreo debe realizarse en las estaciones más indicadas para la zona a prospectar.”; además, menciona como fuentes comunes de error la “Prospección en épocas inadecuadas como otoño e invierno” (SEA 2015, FICHA FA–22, y 23: FAUNA. INVERTEBRADOS pág 71 y 72, respectivamente). Por su parte, el titular en la línea base de Invertebrados terrestres sólo realiza una campaña de terreno durante el otoño del 2023. A su vez, en el Capítulo 3.9 Flora y vegetación se indica que las campañas fueron realizadas en primavera y verano, privilegiando las estaciones sin nieve y/o hielo, donde las plantas presentan mayor actividad biológica y desarrollo de las estructuras reproductivas..para su correcta identificación. Lo anterior evidencia una falta de coherencia entre las metodologías llevadas a cabo sin considerar la estrecha interrelación y dependencia entre plantas-invertebrados (en especial para el grupo de polinizadores). Teniendo presente las especificaciones entregadas por el SEA y el levantamiento de información realizado por el titular no es posible afirmar la ausencia de singularidad ambiental para el componente de Invertebrados terrestres puesto que la metodología utilizada no fue la adecuada para determinarla.

En base a lo expuesto se solicita al titular ampliar la línea base de este componente incluyendo al menos una campaña en verano de manera de establecer una mayor representatividad de la riqueza y abundancia de invertebrados terrestres y evaluar efectivamente la singularidad de este grupo

5.2 b. La línea base de Invertebrados terrestres sólo incluye una campaña en otoño Se solicita al titular responder: ¿Cuál es la justificación para realizar el levantamiento de información en esta estación? ¿Cuál es la representatividad de la riqueza y abundancia de invertebrados terrestres durante la temporada de otoño respecto a la diversidad total de este grupo?

Adicionalmente, la metodología desarrollada no se ajusta a la Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA, 2015), la cual indica para la fauna Invertebrados que “El muestreo debe realizarse en las estaciones más indicadas para la zona a prospectar.”; además, menciona como fuentes comunes de error la “Prospección en épocas inadecuadas como otoño e invierno” (SEA 2015, FICHA FA–22, y 23: FAUNA. INVERTEBRADOS pág 71 y 72, respectivamente).

5.3 Para Fauna el DS N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del SEIA, indica que el caso de un EIA, “se deberán realizar cuatro campañas, una para cada estación del año, o más si fuera necesario. El esfuerzo de muestreo deberá ser el mismo o el más similar posible para todas las campañas en relación con el número de especialistas, número de días y horas del día empleadas, e independientemente de la estacionalidad, de

manera que las campañas sean comparables respecto a la información obtenida. Si bien este Proyecto cumple con el mínimo de cuatro campañas, una por estación, las campañas de verano, invierno y primavera ocurren en el mismo año, sin embargo, la campaña de otoño ocurre casi 2 años después de las antes mencionadas, pudiendo esto verse afectado por la condiciones de variabilidad ambiental interanuales que pueden afectar a las poblaciones de vertebrados terrestres presentes.

Se solicita al titular que: i) justifique el motivo del lapso en la realización de las campañas, ii) que demuestre que esta variación temporal no fue afectada por la condiciones de variabilidad ambiental interanuales, iii) en caso de no poder demostrarlo, se solicita que se realicen nuevamente las campañas.

*5.4 En el Capítulo 3 (3.1, n°3.12.5) el titular indica que realizó campañas de avistamiento durante siete días en invierno -agosto- y cuatro días en verano -diciembre-, sin registrar presencia de la especie *Spheniscus magellanicus* en la zona, objeto de conservación del Área Protegida Monumento Natural “Los Pingüinos”, que -de acuerdo al titular en el Capítulo 5- se encuentra a 14.5 km del proyecto. Esta especie, clasificada como “Casi Amenazada”, crían sus pichones hasta mediados de enero y sus volantones se independizan durante febrero, meses que no fueron incorporados en la campaña de avistamiento, incumpliendo con los criterios establecidos en la Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación (SEA, 2017). Esta guía indica que “la cantidad y oportunidad de campañas debe considerar la variabilidad estacional de una población de flora y fauna en el Área de Influencia”.*

En ese marco, se solicita al titular ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base y así poder determinar de forma correcta los receptores de impacto del proyecto.

5.5 En el Capítulo 7, se indica en la tabla 7-1 “Identificación y clasificación de riesgos del Proyecto”, que el único riesgo antrópico para fauna es el de atropello. Debido a que el titular estima que no habría impacto significativo en el componente fauna, el proyecto no contempla medidas de mitigación, tales como la perturbación controlada de pequeños vertebrados previa a los escarpes o despejes de hábitat. Sin estas medidas, el riesgo de lesionar (herir) fauna de baja movilidad (micromamíferos) o crías (especialmente en los meses de reproducción) debiera ser considerado, se solicita que se considere el riesgo de contaminación/intoxicación de fauna por derrames químicos.

Por lo anteriormente expuesto, se requiere al titular del proyecto describir el protocolo de medidas ante afectación en la salud de ejemplares de fauna nativa (esté o no en categoría de conservación) por actividades del proyecto.

5.6 En el Capítulo 7, en el punto 7.5.4.19 sobre atropello de fauna silvestre debido al tránsito de vehículos, se indica que “Si el animal se encuentra herido, pero no puede moverse por sí sólo” que “Se dará aviso inmediato al coordinador de emergencia para que acuda al lugar y así definir las medidas y procedimientos a seguir para su evaluación”.

Al respecto, se solicita detallar el flujograma de medidas y procedimientos posibles de realizar ante un ejemplar de fauna silvestre se encuentra con heridas incapacitantes.

Además, se solicita considerar que, para un ejemplar nativo silvestre con heridas incapacitantes siempre será necesaria la orientación directa, o atención de un médico veterinario especialista en fauna silvestre.

Se solicita al titular identificar el centro médico veterinario autorizado por el SAG con capacidad de atención para las potenciales especies afectadas (aves y mamíferos) al cual se trasladarán los ejemplares que no sean avifauna (e.g. armadillo, guanaco, ratón colilargo o puma). Indicar si se costeará el traslado, la atención y rehabilitación y reinserción de los ejemplares afectados por acciones del proyecto.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.16.5.1. Respuesta a observación 16.5

5.1 En el capítulo 3, “Línea de Base” se describen de forma individual los distintos componentes de biodiversidad, evaluando por separado vertebrados terrestres, invertebrados, hongos y líquenes, aves y mamíferos. Dado que cada componente es parte del mismo territorio, o Área de Influencia del proyecto, debemos entonces entender que están relacionados unos con otros como todo sistema ecológico. Todos son interdependientes y se relacionan de forma compleja y a diferentes niveles en el tiempo y en el espacio. Las aves y mamíferos terrestres no son independientes de la flora o los invertebrados, sino que se alimentan de estos, habitan, nidifican, se refugian en el componente flora y vegetación, y el componente suelo que sostiene

su desarrollo. El titular informa la pérdida de 47,72 ha de formaciones vegetacionales nativas y un volumen total de excavación de tierra de 1.527.077 m³.

Dado lo anterior se solicita al titular re-evaluar los impactos sobre los componentes de la biodiversidad de forma integrada (relacionar pérdida de suelo, con pérdida de biodiversidad y pérdida de funcionalidad ecológica) para confirmar o no si los impactos declarados son realmente no significativos para ningún grupo ni formación, ni grupo como es reconocido en el estudio.

Respecto al punto 5.1 de la observación, En virtud de lo solicitado, se indica que se evaluaron los potenciales impactos, sobre cada uno de los componentes o elementos del medio biótico (Flora y vegetación, fauna terrestre, invertebrados, hongos y líquenes), así como del medio abiótico (suelo, agua y aire), y la interacción entre ellos para evaluar el ecosistema referido. Entre a los argumentos de no afectación, se refiere a que las formaciones vegetacionales presentes en el área de influencia, corresponden a Bosque como *Maytenus magellanica* y *Nothofagus antártica*, formaciones del tipo matorrales tales como Matorral de *Berberis microphylla*, *Chiliodendron diffusum*, *Ribes magellanicum*, *Empetrum rubrum*, y formaciones del tipo praderas tales como *Acaena magellanica*, *Agrostis stolonifera* y *Acaena magellanica*, *Festuca gracillima*, entre otros tipos vegetacionales. Estas comunidades sirven de alimento y refugio de consumidores primarios (fauna silvestre), especialmente de aves, que representaron la mayor riqueza en el área de influencia, seguidas de mamíferos con especies como el puma, Ñandu, Quetru no volador, entre otros.

Considerando las interrelaciones que se desprenden de un modelo conceptual donde existen productores (vegetación), consumidores (fauna herbívora y aves), depredadores y descomponedores, se sostiene que potenciales efectos en algún eslabón de esta red de relaciones ecológicas podría generar un efecto en cascada. Por tanto, las comunidades vegetales de bosque, matorral y pradera presentes en el área de influencia actúan como productores primarios, que sostienen especies de fauna herbívora como el ñandú, la caranca, entre otras como las aves. Entonces, efectos en la vegetación debido por ejemplo a remoción de escarpe, podría generar efectos en la fauna, ya que se pierde hábitat que brinda refugio y alimento para su desarrollo. En este sentido, se evaluaron los impactos de manera individual, ya que un efecto significativo en alguno de ellos podría converger en un impacto a nivel ecosistémico debido a cambios significativos en la cadena trófica.

Por tanto, en específico para el proyecto evaluado, del total del área a intervenir que corresponde a 62,44 ha, solo se considera la intervención de 48,3 hectáreas de superficies cubiertas por vegetación, correspondiente a intervenir 26,02 de matorral y 22,28 de praderas, los cuales están ampliamente representados en la región de Magallanes y cuya riqueza de especies, ha sido fuertemente alterada por las actividades de tipo industrial que se han desarrollado en el área en donde se emplazará el Proyecto, permitiendo la entrada de una alta proporción de especies de origen introducido, que en la actualidad corresponden al 21,3% del total de especies registradas según el Informe complementario Línea de Base Flora y Vegetación. Debido a lo anterior, esta vegetación no representa un recurso propio del país, escaso, único o representativo (ver Línea de Base de flora y vegetación presentada en el Anexo V-8 de la Adenda). Cabe hacer presente que las formaciones a intervenir no se encuentran especies en categoría de amenaza, según su clasificación en el Reglamento de Clasificación de especies (RCE).

Así mismo, esta pérdida de superficie no representa para los elementos del medio biótico un impacto significativo sobre los invertebrados, hongos y líquenes, fauna terrestre toda vez que:

- Los invertebrados registrados en el área, correspondiente a la clase Insecta y clase Arachnida y que fueron identificado principalmente en el ambiente de pradera, no se registraron especies en categorías de amenaza, ni endémicas, por ende, no presentan alguna singularidad que lo identifique como recurso propio del país, escaso, único o representativo. Además, la remoción de 22,28 ha de pradera, no genera un impacto significativo sobre este componente y ecosistema terrestre, debido a que dicha formación está ampliamente representada en la región de Magallanes, por ende, existen otras áreas para albergar a estas especies.
- En cuanto a los hongos y líquenes identificándose en el área, 17 especies corresponden a macrohongos y 37 especies corresponden a líquenes, los cuales se ubicaron principalmente en los ambientes Bosque nativo de *Nothofagus antártica* y el Matorral de *Chiliodendron diffusum*, tampoco identificándose especies en estado de conservación, que estén amenazadas o vulnerable. Por ende, al remover la vegetación que alberga dichas especies, y que corresponde a 26,02 ha de matorral, no genera un impacto significativo sobre el ecosistema, debido a que las formaciones vegetacionales está ampliamente distribuido en la región de magallanes, mientras que el Bosque nativo de *Nothofagus antártica* no será intervenido.

- En relación a la fauna, se indica que también existe una interacción por el despeje y remoción de vegetación para la construcción del proyecto, lo que podría generar una pérdida de hábitad para fauna de baja movilidad, sin embargo, en base a las caracterizaciones realizadas, se registró la presencia solo de la clase aves y mamíferos, descartando la presencia durante las campañas realizadas de anfibios y reptiles. En base los mamíferos, se registró el avistamiento del Puma (*Puma concolor*), en el área de bosque y que presenta una categoría de conservación de “Casi Amenazado” y también se registró la presencia de 4 especies de baja movilidad, todas ellas pertenecientes al grupo de micromamíferos (roedores), especialmente ratones. De las 4 especies, ninguna se encuentra amenazadas, siendo el ratón de pelo largo la única clasificada como Preocupación Menor. Por lo anterior, se evaluó el impacto sobre estas especie, sin embargo, debido a que el puma solo se registró un avistamiento y no se encontró hábitad de relevancia para esta especie, se descarta un impacto significativo.
- En el caso de los roedores, la mayor densidad, se registró en el área de bosque, donde se indica que el Bosque nativo de *Nothofagus antarctica* no será intervenido. Por otra parte, si bien el proyecto considera intervenir área de matorral y pradera, se señala que esos ambientes se distribuyen ampliamente en la región de Magallanes, como también de forma contigua al área del proyecto, donde los roedores se podrán desplazar. Por ende, tampoco se prevé un impacto significativo.

No obstante, a lo anterior, y en consideración a la evaluación del ecosistema para fauna y flora, se indica al observante que en base a la caracterización de la fauna terrestre permitió identificar como hábitats relevantes los cuerpos de agua presentes en el área de influencia del Proyecto, específicamente la laguna permanente y la laguna temporal. Estos ambientes constituyen zonas clave para la alimentación de especies pertenecientes a los órdenes Anseriformes, Charadriiformes, Gruiformes y Podicipediformes, cuyos representantes se caracterizan por mantener una dieta variada, basada principalmente en vegetación acuática, invertebrados, pequeños peces y crustáceos, en este sentido, se registró la presencia de nueve especies de fauna clasificadas como amenazadas o casi amenazadas, entre las cuales destacan las aves Ñandú (*Rhea pennata*), Caranca (*Chloephaga hybrida*), Caiquén (*Chloephaga picta*), Quetru no volador (*Tachyeres pteneres*), Flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*), Pilpilén (*Haematopus palliatus*) y Becacina magallánica (*Gallinago magellanica*). En específico para estos hábitad y especies, se indica que el proyecto, no intervendrá ninguna de las lagunas que son hábitad de relevancia y que también se descartó afectación por emisiones de ruido que contempla el proyecto y podría afectar estos sitios.

Por otra parte, en general los suelos del área se caracterizan por presentar limitantes edáficas asociadas a drenaje e inundaciones que condicionan su uso principalmente a empastadas o praderas naturales de secano. Estos suelos presentan una profundidad efectiva que no supera los 44 cm, siendo la vegetación presente en el lugar el principal reservorio de carbono. Además se caracterizan por presentar una baja capacidad de infiltración, con una escorrentía principalmente subsuperficial difusa, en donde se registra la acumulación de agua superficial en función de la topografía, particularmente durante los períodos de mayor precipitación (invierno). Si bien se establece una pérdida de biomasa vegetal, asociada a la pérdida de suelo, dentro del contexto del ecosistema en toda su extensión, la magnitud del impacto es baja, no afectando procesos de transferencia de energía, reciclaje de nutrientes y finalmente la biodiversidad.

A mayor abundamiento, según los resultados de la evaluación de impactos del proyecto, como se describe en la tabla 4, si bien se señalan que sí existirán impactos asociados hacia los componentes del ecosistema, no se prevén impactos significativos a estos (flora, fauna y suelo), por consiguiente, tampoco se prevén impactos a nivel de ecosistemas en el área de influencia de los componentes evaluados.

Tabla 4. Resumen de Impactos evaluados para componentes Suelo, Flora y Vegetación y Fauna terrestre.

Componente	Código	Impacto evaluado	Fase del Proyecto		
			Construcción	Operación	Cierre
Suelo	Su-01	Pérdida de superficie de suelo	No significativo	-	-
Flora y Vegetación	FV-01	Alteración de formaciones vegetales	No significativo		
Fauna Terrestres	Fau-01	Perturbación de fauna terrestre	No significativo	No significativo	No significativo
	Fau-02	Disminución de superficie de ambientes para fauna terrestre	No significativo		
	Fau-03	Pérdida de individuos de baja movilidad	No significativo		
	Fau-04	Pérdida de vertebrados de hábito terrestre en caminos	No significativo	No significativo	No significativo

Fuente: Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA.

Así, producto de lo acotado de la superficie de intervención del Proyecto, la cual además se encuentra inmersa en un área de alta intervención antrópica, junto a la falta de elementos únicos, escasos y/o representativos del medio biótico, permiten descartar efectos significativos sobre el ecosistema y cada uno de los elementos bióticos y abióticos presentes en el área de influencia del Proyecto, tanto por pérdida de superficie del suelo, vegetación y biodiversidad en general.

5.2 a. El Capítulo 3.22 Invertebrados terrestres incluye en el listado de especies potenciales para el área de estudio a cinco especies en categoría de conservación, tres de ellas en categoría bajo amenaza- En Peligro y Vulnerable . (Tabla 3.22-5). El Capítulo 2 indica “El Proyecto no intervendrá especies de invertebrados que presenten singularidades ambientales”. Cabe destacar que la Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA, 2015) indica para la fauna Invertebrados que “El muestreo debe realizarse en las estaciones más indicadas para la zona a prospectar.”; además, menciona como fuentes comunes de error la “Prospección en épocas inadecuadas como otoño e invierno” (SEA 2015, FICHA FA–22, y 23: FAUNA. INVERTEBRADOS pág 71 y 72, respectivamente). Por su parte, el titular en la línea base de Invertebrados terrestres sólo realiza una campaña de terreno durante el otoño del 2023. A su vez, en el Capítulo 3.9 Flora y vegetación se indica que las campañas fueron realizadas en primavera y verano, privilegiando las estaciones sin nieve y/o hielo, donde las plantas presentan mayor actividad biológica y desarrollo de las estructuras reproductivas..para su correcta identificación. Lo anterior evidencia una falta de coherencia entre las metodologías llevadas a cabo sin considerar la estrecha interrelación y dependencia entre plantas-invertebrados (en especial para el grupo de polinizadores). Teniendo presente las especificaciones entregadas por el SEA y el levantamiento de información realizado por el titular no es posible afirmar la ausencia de singularidad ambiental para el componente de Invertebrados terrestres puesto que la metodología utilizada no fue la adecuada para determinarla.

En base a lo expuesto se solicita al titular ampliar la línea base de este componente incluyendo al menos una campaña en verano de manera de establecer una mayor representatividad de la riqueza y abundancia de invertebrados terrestres y evaluar efectivamente la singularidad de este grupo

Respecto al punto 5.2 a, el titular señala que el proyecto inicialmente contempló una campaña para invertebrados terrestres durante la temporada de otoño. No obstante, con el objetivo de complementar este análisis y garantizar una caracterización más representativa, se llevó a cabo una segunda campaña en temporada de primavera. Esta última se realizó en noviembre de 2023 (del 27 hasta el 30 de dicho mes), siendo esta época, primavera, la de mayor expresión biológica para este grupo de animales en el país (Peña, 2001), especialmente en la zona austral, donde se señala el periodo de primavera estival, como aquel que reúnen las mejores condiciones y características para estos invertebrados (Jerez, 2023; Briones, 2008). La actualización de esta línea de base se presenta en el Anexo V-5 Caracterización complementaria de invertebrados terrestres, de la Adenda.

Los resultados obtenidos indican un total de 938 individuos, de los cuales 263 corresponden a la campaña de otoño 2023 (17 arácnidos y 246 insectos) y 675 a la campaña de primavera 2023 (59 arácnidos y 616 insectos). En términos de riqueza, se identificaron 206 especies: 67 en otoño y 139 en primavera.

En atención a lo señalado sobre que la metodología desarrollada, que no se ajustaría a la Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA, 2015), se informa que, durante el mes de noviembre de 2023, el titular se efectuó una nueva

campana de terreno para el componente invertebrados terrestres, la cual fue desarrollada en primavera, estación reconocida como favorable para este grupo. Dicha campana de terreno se realizó considerando los lineamientos establecidos en los “Criterios técnicos para la planificación de campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos” (SEA, 2022). Con esto, la línea de base del componente se presenta con 2 temporadas contrastadas: una considerada desfavorable (otoño) y otra favorable (primavera), lo que permite entregar una visión más representativa de la riqueza y abundancia de los invertebrados presentes en el área de influencia del proyecto, y así subsanar las limitaciones detectadas en la caracterización inicial.

5.2 b. La línea base de Invertebrados terrestres sólo incluye una campana en otoño Se solicita al titular responder: ¿Cuál es la justificación para realizar el levantamiento de información en esta estación? ¿Cuál es la representatividad de la riqueza y abundancia de invertebrados terrestres durante la temporada de otoño respecto a la diversidad total de este grupo?

Adicionalmente, la metodología desarrollada no se ajusta a la Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA, 2015), la cual indica para la fauna Invertebrados que “El muestreo debe realizarse en las estaciones más indicadas para la zona a prospectar.”; además, menciona como fuentes comunes de error la “Prospección en épocas inadecuadas como otoño e invierno” (SEA 2015, FICHA FA-22, y 23: FAUNA. INVERTEBRADOS pág 71 y 72, respectivamente).

Respecto al punto 5.2 b de la observación, el titular señala que el proyecto inicialmente contempló una campana para invertebrados terrestres durante la temporada de otoño. No obstante, con el objetivo de complementar este análisis y garantizar una caracterización más representativa, se llevó a cabo una segunda campana en temporada de primavera. Esta última se realizó en noviembre de 2023 (del 27 hasta el 30 de dicho mes), siendo esta época, primavera, la de mayor expresión biológica para este grupo de animales en el país (Peña, 2001), especialmente en la zona austral, donde se señala el periodo de primavera estival, como aquel que reúnen las mejores condiciones y características para estos invertebrados (Jerez, 2023; Briones, 2008). La actualización de esta línea de base se presenta en el Anexo V-5 Caracterización complementaria de invertebrados terrestres, de la Adenda.

Los resultados obtenidos indican un total de 938 individuos, de los cuales 263 corresponden a la campana de otoño 2023 (17 arácnidos y 246 insectos) y 675 a la campana de primavera 2023 (59 arácnidos y 616 insectos). En términos de riqueza, se identificaron 206 especies: 67 en otoño y 139 en primavera.

En atención a lo señalado sobre que la metodología desarrollada, que no se ajustaría a la Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA, 2015), se informa que, durante el mes de noviembre de 2023, el titular se efectuó una nueva campana de terreno para el componente invertebrados terrestres, la cual fue desarrollada en primavera, estación reconocida como favorable para este grupo. Dicha campana de terreno se realizó considerando los lineamientos establecidos en los “Criterios técnicos para la planificación de campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos” (SEA, 2022). Con esto, la línea de base del componente se presenta con 2 temporadas contrastadas: una considerada desfavorable (otoño) y otra favorable (primavera), lo que permite entregar una visión más representativa de la riqueza y abundancia de los invertebrados presentes en el área de influencia del proyecto, y así subsanar las limitaciones detectadas en la caracterización inicial.

5.3 Para Fauna el DS N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del SEIA, indica que el caso de un EIA, “se deberán realizar cuatro campañas, una para cada estación del año, o más si fuera necesario. El esfuerzo de muestreo deberá ser el mismo o el más similar posible para todas las campañas en relación con el número de especialistas, número de días y horas del día empleadas, e independientemente de la estacionalidad, de manera que las campañas sean comparables respecto a la información obtenida. Si bien este Proyecto cumple con el mínimo de cuatro campañas, una por estación, las campañas de verano, invierno y primavera ocurren en el mismo año, sin embargo, la campana de otoño ocurre casi 2 años después de las antes mencionadas, pudiendo esto verse afectado por la condiciones de variabilidad ambiental interanuales que pueden afectar a las poblaciones de vertebrados terrestres presentes.

Se solicita al titular que: i) justifique el motivo del lapso en la realización de las campañas, ii) que demuestre que esta variación temporal no fue afectada por la condiciones de variabilidad ambiental interanuales, iii) en caso de no poder demostrarlo, se solicita que se realicen nuevamente las campañas.

Respecto al punto 5.3 de la solicitud del observante, en relación con la observación planteada, se entregan las siguientes respuestas:

Justifique el motivo del lapso en la realización de las campañas: Las campañas informadas en el EIA corresponden a 4 campañas iniciales de 2021 en verano (2), invierno (1) y primavera

(1), sin embargo, tras la publicación en noviembre de 2022 del documento Campañas de Terreno y Validación de Datos (SEA 2022), esta información fue complementada con una quinta campaña en otoño de 2023 de manera dar cumplimiento con los nuevos lineamientos del SEA. Así mismo y de manera complementaria, se desarrollaron 2 campañas de caracterización del componente en primavera y verano 2024. De esta forma, con un total de 7 campañas de terreno, se cumplen con las directrices presentadas en la guía mencionada, donde se exige la presentación de las 4 campañas, prospectando temporadas contrastantes.

Que demuestre que esta variación temporal no fue afectada por las condiciones de variabilidad ambiental interanuales: El desarrollo desfasado de la campaña de otoño en el año 2023 no afecta una correcta descripción del ensamble de fauna nativa y sus dinámicas poblacionales por los siguientes motivos:

- a) Las dinámicas poblacionales asociadas a la estacionalidad de fauna silvestre tienden a ser estables: Parámetros como la riqueza de especies y su abundancia, suelen presentar patrones estacionales sin grandes fluctuaciones, tendiendo a ser en términos generales estables a lo largo de los años, particularmente en hábitats poco perturbados como los que se pueden encontrar en la región de Magallanes y la Antártica Chilena. Las variaciones de un año a otro, aunque posibles, tienden a ser menores en periodos cortos si no hay cambios significativos en el entorno.
- b) Complementariedad con el resto de las campañas de terreno: Las campañas desarrolladas durante el año abarcaron de manera continua el resto de las estaciones, dentro de las cuales, se encuentran las dos de mayor expresión biológica, verano y primavera 2021; de esta forma, se proporciona un marco de referencia sólido respecto a la descripción del ensamble de fauna presente en el área de influencia del Proyecto. Así mismo, la inclusión de las campañas complementarias considerando las estaciones de mayor expresión biológica, verano y primavera 2024, proporcionan información adicional para comprender las dinámicas poblacionales en su ciclo anual.
- c) Factores de influencia en la fauna: Los cambios en la fauna silvestre ocurren principalmente por factores ambientales significativos, como alteraciones climáticas extremas, urbanización o pérdida de hábitat. Si no han ocurrido cambios importantes en el ecosistema entre 2021 y 2023, los resultados del muestreo de otoño seguirán siendo representativos de la composición y dinámica general de la fauna.

En caso de no poder demostrarlo, se solicita que se realicen nuevamente las campañas: Los argumentos presentados demuestran que el desarrollo de la campaña de otoño en el año 2023 no afecta la representatividad de la información presentada en el EIA. No obstante, y de forma complementaria, se desarrollaron campañas adicionales de caracterización durante el año 2024 considerando las temporadas de mayor expresión biológica, siendo estas verano y primavera. Las caracterizaciones se adjuntan en el Anexo V-11 de la Adenda del proyecto, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar

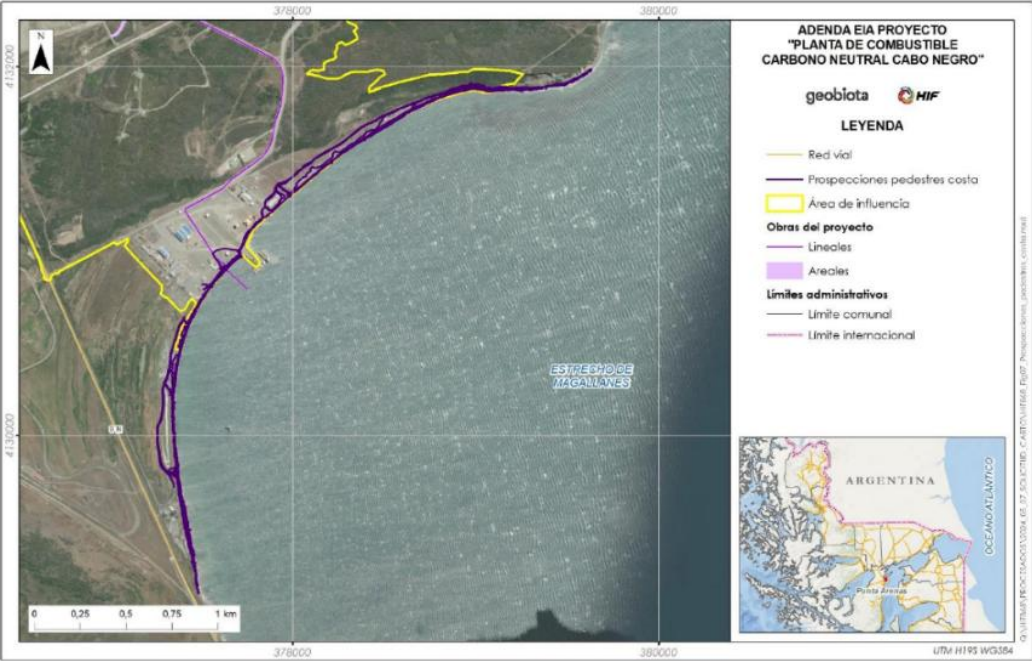
*5.4 En el Capítulo 3 (3.1, n°3.12.5) el titular indica que realizó campañas de avistamiento durante siete días en invierno -agosto- y cuatro días en verano -diciembre-, sin registrar presencia de la especie *Spheniscus magellanicus* en la zona, objeto de conservación del Área Protegida Monumento Natural “Los Pingüinos”, que -de acuerdo al titular en el Capítulo 5- se encuentra a 14.5 km del proyecto. Esta especie, clasificada como “Casi Amenazada”, crían sus pichones hasta mediados de enero y sus volantones se independizan durante febrero, meses que no fueron incorporados en la campaña de avistamiento, incumpliendo con los criterios establecidos en la Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación (SEA, 2017). Esta guía indica que “la cantidad y oportunidad de campañas debe considerar la variabilidad estacional de una población de flora y fauna en el Área de Influencia”.*

En ese marco, se solicita al titular ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base y así poder determinar de forma correcta los receptores de impacto del proyecto.

Respecto al punto 5.4 de la solicitud del observante, que dice relación con Ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base, se debe señalar que el titular acogió lo solicitado desarrollando una nueva caracterización de aves y mamíferos marinos en Bahía Laredo. La campaña se realizó durante la temporada de verano 2024 (entre el 11 y 16 de marzo), con una duración de prospección por punto de 5 horas cada uno. A partir de los registros obtenidos durante la nueva campaña de terreno, fue posible determinar una riqueza de 23 especies de aves marinas y costeras. Sin embargo, no se registró la presencia de especies de mamíferos marinos ni del pingüino de Magallanes. La información de la nueva campaña se encuentra en el Anexo V-4 de la Adenda, en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar.

A continuación, se presenta la prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos en bahía laredo.

Figura 6-3: prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos playa Laredo



Por ende, en resumen se presentan las siguientes caracterizaciones que realizó el titular para aves y mamíferos marinos, tal como se detalla a continuación:

Campaña	Fecha	Referencia expediente
Invierno 2021	1, 3, 4, 6 de julio y 9, 11 y 13 de agosto de 2021	Anexo 3.12 del EIA, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.12_Aves_y_Mamiferos_Marinos.Rev0.pdf
Primavera 2021	8, 12, 16 y 20 de diciembre de 2021	
Verano 2024	11 al 16 de marzo de 2024	Anexo V-4 de la Adenda: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar

Las campañas desarrolladas en verano, primavera e invierno abarcan un rango amplio de condiciones ambientales y biológicas propias del Estrecho de Magallanes, lo que permite contar con una caracterización robusta de las especies objetivo. Cabe señalar que las campañas de verano y primavera coinciden con períodos de alta actividad biológica, mientras que en invierno se registran las adaptaciones de las especies residentes frente a condiciones climáticas extremas.

5.5 En el Capítulo 7, se indica en la tabla 7-1 “Identificación y clasificación de riesgos del Proyecto”, que el único riesgo antrópico para fauna es el de atropello. Debido a que el titular estima que no habría impacto significativo en el componente fauna, el proyecto no contempla medidas de mitigación, tales como la perturbación controlada de pequeños vertebrados previa a los escarpes o despejes de hábitat. Sin estas medidas, el riesgo de lesionar (herir) fauna de baja movilidad (micromamíferos) o crías (especialmente en los meses de reproducción) debiera ser considerado, se solicita que se considere el riesgo de contaminación/intoxicación de fauna por derrames químicos.

Por lo anteriormente expuesto, se requiere al titular del proyecto describir el protocolo de medidas ante afectación en la salud de ejemplares de fauna nativa (esté o no en categoría de conservación) por actividades del proyecto.

Respecto al punto 5.5 de la observación, En relación con lo solicitado, se indica al observante que, durante las caracterizaciones ambientales realizadas por el titular en el área de influencia del proyecto (7 campañas en total (ver: Acápite 3.13 Vertebrados Terrestre (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.13_Vertebrados_Terrestre_Rev_0.pdf) y V- 11 LdB Fauna (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar)), se determinaron 4 especies de baja movilidad, todas ellas pertenecientes al grupo de micromamíferos (roedores), no registrando presencia de especies pertenecientes a la Clase de Reptiles. Dentro de las especies registradas se encuentran el ratón oliváceo (Abrothrix olivaceus), ratón de cola larga de Magallanes (Oligoryzomys magellanicus), ratón de pie chico del sur (Loxodontomys micropus) y ratón de pelo largo (Abrothrix longipilis). Cabe señalar que estas especies no se encuentran amenazadas, siendo el ratón de pelo largo la única clasificada como Preocupación Menor según la normativa ambiental vigente. No obstante, se eval

En relación al impacto sobre la disminución de superficie de ambientes para la fauna terrestre, específicamente a los de baja de movilidad, roedores, se señala que la construcción de la planta

implica la transformación de algunas áreas desde su condición inicial hacia una nueva condición con diferentes grados de artificialización. Este impacto se relaciona con la remoción de sustrato y vegetación, que conlleva una disminución de aquellas superficies aptas para la reproducción, refugio y alimentación de las especies de vertebrados. Sin embargo, el proyecto, no implican un cambio mayor en las condiciones de los ambientes afectados ya que la pérdida de superficie, dada principalmente por la intervención de 26,02 ha de ambiente estepa con matorral y 22,28 ha de ambiente pradera, además, esto ocurre en un entorno donde los ambientes se encuentran ampliamente representados de manera natural, teniendo continuidad y siendo dominantes en la matriz circundante al proyecto y en la región. Por ende, se descarta un impacto significativo a la fauna silvestre, debido a la remoción de vegetación.

No obstante a lo anterior, el titular presenta en Adenda Complementaria un plan de contingencia y emergencias asociado al riesgo de atropello de fauna silvestres, debido al aumento del flujo y riesgo de contaminación de ejemplares de fauna debido a derrames en las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2. El plan actualizado se encuentra en Anexo IX-1. Actualización Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias y se presenta a continuación:

Riesgo de atropello de fauna silvestre debido al tránsito de vehículos	
Riesgo o contingencia	Atropello de fauna silvestre debido al tránsito de vehículos
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	En cuanto a la circulación por las vías internas del Proyecto (caminos de acceso a las estructuras y caminos internos de la instalación de faenas), la velocidad permitida no superará los 30 km/h, lo cual será recalcado en las charlas a los trabajadores. Mediante charlas a los trabajadores se indicará que está totalmente prohibido la dispersión de basura doméstica que atraiga a animales silvestres, domésticos y vectores al lugar del Proyecto. Mediante charlas a los trabajadores se indicará que está totalmente prohibido la circulación de todo tipo de vehículos por caminos no habilitados no indicados para las obras. Las charlas indicadas anteriormente, se dictarán previo al inicio de las obras a todo el personal y cada vez que se incorpore un nuevo trabajador. Cualquier trabajador que observe un ejemplar de alguna especie de fauna silvestre, en el camino (o sectores asociados al camino) y desde un vehículo en movimiento, deberá disminuir la velocidad, encender las luces intermiten-tes y dar aviso por radio a los conductores que pudieran transitar por dicha área. El vehículo podrá transitar a velocidad moderada y con las luces intermitentes encendidas hasta que se haya superado largamente (500 metros) el punto de intersección entre la línea de progresión del animal y el camino.
Forma de control y seguimiento	Contar con el registro de los centros de atención y rehabilitación de fauna silvestre y doméstica identificados, con su dirección, teléfono de contacto, horario de atención, especies que puede recibir. Registro de capacitaciones de trabajadores. Registro de animales heridos, moribundos y/o muertos. Informe o reporte en caso de accidentes con Fauna a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al SAG.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Si el animal se encuentra enfermo o herido, pero puede moverse por sí sólo: Se deberá asegurar una perturbación mínima, para así evitar que el individuo se estrese. No gritar, no correr y no realizar movimientos bruscos con el cuerpo ni con elemento alguno. El trabajador que identifique el incidente deberá realizar una inspección visual del animal, registrando la condición del individuo (emisión de sonidos, movimientos, heridas, etc.) En caso de hallazgo o atropello en la vía, el conductor detendrá completamente el vehículo en un lugar adecuado, señalizando con las luces de advertencia para alertar a otros conductores.

	Si el individuo no presenta problemas de movilidad y huye por sus propios medios, sin evidenciarse signos de deterioro, no debe realizarse ningún tipo de acción, permitiendo que este abandone el sector por sus propios medios, con lo que se busca minimizar su estrés. De ser posible, se debe continuar observando mientras se desplaza para asegurarse de que se encuentra en buen estado y paralelamente Se reportará inmediatamente al Supervisor o en su defecto, quien lo reemplace, indicando el lugar donde ocurrió el evento, la hora y la especie afectada. Dejando un registro escrito. Si el animal se encuentra en un lugar donde desarrollan actividades del proyecto, se deberá esperar que el animal haga abandono del área por sus propios medios, y En paralelo, informar inmediatamente al coordinador de emergencia para que acuda al lugar y así definir las medidas a adoptar y procedimientos necesarios para continuar con las labores. Si el animal se encuentra herido, pero no puede moverse por sí sólo o presenta algún tipo de incapacidad para desplazarse por sus propios medios, tiene convulsiones o se encuentra muerto, se deberá adoptar las siguientes medidas: Aviso al encargado de medio ambiente quien deberá realizar la evaluación en terreno y coordinar las acciones a seguir, comunicando el hecho a la autoridad competente (SAG) dentro de las primeras 24 horas de sucedido el incidente. Entre las medidas inmediatas a considerar, el encargado y todas las personas involucradas en este evento deberán asegurar un mínimo de perturbación al individuo, para evitar que el animal sufra estrés adicional al daño ocurrido. El encargado deberá esperar en el lugar del hecho, y se deberá aislar adecuadamente el área, restringiendo el acceso. Si es necesario trasladar el ejemplar por su estado de salud hasta un Centro de Rehabilitación o Rescate, el Titular se hará cargo de la gestión logística, el transporte seguro del ejemplar, y el contacto directo con el organismo receptor. Toda situación de captura rescate o traslado de fauna silvestre será registrada en una ficha específica, con información sobre especie, estado del animal, lugar de hallazgo y acciones tomadas. Esta información será reportada al SAG y la SMA. Se deberá tomar contacto con el especialista ya identificado y autorizado previamente (Médico o Clínica Veterinaria), para que se autorice el traslado a un destino específico o en espera de otras acciones a tomar, según las indicaciones del especialista. El encargado ambiental en terreno o personal designado para este fin deberá emitir un informe del hecho ocurrido, el que se registrará en la bitácora de incidentes señalada anteriormente, para luego informar por escrito al SAG. El informe deberá contener el registro y los procedimientos realizados, así como las medidas tomadas, en el caso de incidentes de mayor magnitud (envío a clínicas, muerte de animales, etc.). En caso de ser solicitado por el especialista (médico veterinario) y/o por el SAG, se dispondrá de los recursos necesarios para alojar temporalmente al individuo dañado, de acuerdo con lo acordado previamente con este servicio. El individuo afectado se mantendrá en estas instalaciones siguiendo las indicaciones del médico veterinario hasta que se determine su traslado en forma segura al centro médico autorizado y acreditado previamente por el SAG, si su condición clínica lo amerita.

	Esta etapa será realizada posterior a la evaluación y/o atención en las instalaciones de la clínica o centro médico definido, donde se rehabilitará el individuo hasta que esté en condiciones para su liberación. Todos los recursos necesarios para que esta actividad sea exitosa, serán aportados el Titular. La liberación se efectuará de acuerdo con lo dispuesto por el especialista a cargo, previa información y autorización del SAG. En caso de encontrarse un animal muerto, el encargado ambiental se presentará en el lugar y evaluará las posibles causas de la muerte del Si el animal se encontrase SIN vida: No se deberá manipular, salvo si se encuentra en medio de un camino. Se utilizarán los E.P.P. necesarios tales como chaleco reflectante, conos, guan-tes. Si se trata de un animal de mayor tamaño, se deberá contar con la ayuda e implementos necesarios para su manipulación. En paralelo, se deberá contar con un médico veterinario que acuda al lugar y defina las medidas a adoptar y procedimientos necesarios para determinar la causa de muerte del animal. Luego, se dará aviso al SAG en un plazo no superior a las 48 horas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrir algún incidente ambiental, deberá identificarse y reportar la ocurrencia de cada uno de ellos, proporcionar las directrices generales para la evaluación de incidentes ambientales y asegurar una adecuada investigación de acuerdo con la magnitud, para determinar las causas que lo originaron. Se procederá a investigar y se informará del acontecimiento, vía telefónica, a los Servicios Fiscalizadores competentes del recurso afectado y a la Superintendencia de Medio Ambiente según lo establecido en la Resolución Exenta N°885/2016 de la misma Superintendencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria
Riesgo de Contaminación de ejemplares de fauna debido a derrames en las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2.	
Riesgo o contingencia	Contaminación de ejemplares de fauna debido a derrames en las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2.
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Tubería y sistema de despacho de Gasolina Tubería y sistema de despacho de Metanol Sistema de importación de CO2
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Se implementarán charlas de capacitación que apuntan a sensibilizar a los trabajadores respecto al tipo, características y valor de la fauna silvestre. Es-tas charlas tendrán mayor énfasis en especies en categoría de conservación, registrada o potencial, que se puedan encontrar en las cercanías del área en la cual se emplaza el proyecto. También, se indicará a los trabajadores las medidas preventivas, prohibiciones y restricciones, asociadas para evitar o disminuir riesgos de incidentes en fauna nativa. Mediante charlas a los trabajadores se indicará que está totalmente prohibido la dispersión de basura doméstica que atraiga a animales silvestres, domésticos y vectores al lugar del Proyecto. Lo cual contribuye a reducir la muerte de especies nativas y la intervención de su hábitat por acciones que puedan generar la atracción y/o acostumbramiento de distintas especies (domésticas y silvestres) a residuos de carácter comestible. Las charlas indicadas anteriormente, serán obligatorias y constituirán un requisito previo al inicio de las obras a todo

	el personal y cada vez que se incorpore un nuevo trabajador. Cualquier trabajador que observe un ejemplar de alguna especie de fauna silvestre, que pudiere estar accidentado debido a derrames en zonas cercanas a las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2, deberá suspender las actividades en un perímetro que garantice la seguridad tanto del animal como del personal, para luego dar aviso inmediato a su supervisor de terreno, operador, jefe de turno o encargado del área, según quien esté más próximo o en comunicación, quien deberá reportar el hallazgo al área de prevención y medio ambiente. El perímetro y condiciones adecuadas de seguridad serán aquellas que se indiquen en la capacitación y/o inducción de los trabajadores
Forma de control y seguimiento	Contar con el registro de los centros de atención y rehabilitación de fauna silvestre y doméstica identificados, con su dirección, teléfono de contacto, horario de atención, especies que puede recibir. Registro de capacitaciones de trabajadores. Registro de animales heridos, moribundos y/o muertos. Informe o reporte en caso de accidentes con Fauna a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al SAG.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	El plan de emergencia frente a la contaminación de ejemplares de fauna debido al derrames en las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2 se activará en las siguientes situaciones: Fuga o derrame de metanol o combustibles en cuerpos de agua, suelos o áreas naturales cercanas a hábitats de fauna silvestre. Observación directa de animales afectados por contaminación (manchas, comportamiento errático, muerte). Reporte de personal en terreno o de terceros Frente a estas situaciones, las actividades de contingencia serán guiadas por la Brigada de Emergencias, la que dará aviso al jefe de medio ambiente del Proyecto y notificará de la situación al Servicio Agrícola y Ganadero como autoridad ambiental competente. Frente a una situación potencial de contaminación de fauna silvestre, se deberá asegurar que: El Supervisor se deberá presentar en el lugar del accidente a la brevedad, he inmediatamente a su llegada deberá evaluar y tomar acción ante la situación. El Supervisor, una vez llegado al lugar, deberá realizar una evaluación y análisis rápido de las causas del accidente, prevenir y evitar de manera oportuna el incremento del o los ejemplares accidentados. Una vez realizado estos procedimientos deberá permanecer en el lugar del accidente hasta que personal calificado llegue a asistir. Todo trabajador o empleado deberá evitar cualquier movimiento o manejo del animal accidentado, hasta que se tengan indicaciones claras del supervisor. Delimitación y señalización de la zona afectada para evitar el ingreso de personas y fauna adicional. Control de la fuente del derrame (cierre de válvulas, contención con barreras, etc.). Identificación y registro de especies afectadas (tipo, número, estado físico). Recolección muestras de agua, suelo y aire para análisis posterior. Atención y rescate de fauna silvestre afectada Las actividades de rescate y contención de los individuos de fauna silvestre afectados serán desarrolladas por el veterinario a cargo del Proyecto, personal del Proyecto capacitado y personal del SAG. Este personal deberá ejecutar las siguientes actividades:

	Los encargados deberán reducir las causas de estrés del individuo, tales como la aglomeración de personas alrededor del animal, movimientos bruscos, ruidos, luces o cualquier elemento que perturbe la conducta del animal. Para esto, se deberá contar con elementos (toldos, carpas, entre otros) en las instalaciones que permitan mantener aislado al ejemplar de la exposición directa de las condiciones ambientales presentes (viento, lluvia, sol, entre otros). El encargado de Medio Ambiente deberá primero contactar a SAG o centro de rescate (definido previamente, para definir en conjunto si el animal puede ser capturado por el personal o bien se debe esperar para realizar el procedimiento con la supervisión directa de algún profesional capacitado del SAG. La actividad será llevada a cabo por un profesional capacitado, que puede ser el supervisor o prevencionista, por algún funcionario del SAG o centro de rescate En caso de requerirse, realizar una captura segura de los individuos afecta-dos. Si es necesario trasladar el ejemplar por su estado de salud hasta un Centro de Rehabilitación o Rescate, el Titular se hará cargo de la gestión logística, el transporte seguro del ejemplar, y el contacto directo con el organismo receptor. Toda situación de captura rescate o traslado de fauna silvestre será registrada en una ficha específica, con información sobre especie, estado del animal, lugar de hallazgo y acciones tomadas. Esta información será reportada al SAG y la SMA. Para llevar a cabo el rescate se debe disponer de una jaula para poder trasladar al ejemplar capturado. Respecto a esto último ver consideraciones en caso de tener que atrapar o aislar a un animal. En paralelo el supervisor de-berá informar de inmediato al área del Medio Ambiente, sobre lo acontecido y el estado del animal. Aplicación de protocolos de descontaminación (lavado con productos adecua-dos, estabilización). Evaluación veterinaria y seguimiento clínico. Una vez que el individuo o los individuos accidentados hayan sido traslada-dos, el encargado ambiental determinará si las actividades pueden reanudarse de manera normal o si es requerido mantenerlas detenidas. Posteriormente, el encargado ambiental junto con el prevencionista iniciará una investigación utilizando los registros previamente recopilados, más los antecedentes obtenidos en el lugar del evento. Esta evaluación va orientada a determinar las causas y/o condiciones que originaron el accidente, de manera de poder controlar aquellas variables determinantes en la generación del accidente de tal manera de controlarlas, evitando así futuros siniestros como también para mantener un registro de sucesos. Por otra parte, se entregará un informe técnico final con causas, efectos, medidas correctivas y acciones de seguimiento a autoridades ambientales respectivas (SAG, SMA), en un plazo no mayor a 48 horas de generado el accidente. El informe debe contener la siguiente información mínima: Fecha y hora del accidente Descripción de lo sucedido, Descripción de las acciones tomadas, Causas y/o condiciones identificadas y Medidas requeridas para controlar las causas identificadas. Los resultados de este informe deberán ser considerados en los procedimientos de la empresa y remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al SAG.

Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrir algún incidente ambiental, deberá identificarse y reportar la ocurrencia de cada uno de ellos, proporcionar las directrices generales para la evaluación de incidentes ambientales y asegurar una adecuada investigación de acuerdo con la magnitud, para determinar las causas que lo originaron. Se procederá a investigar y se informará del acontecimiento, vía telefónica, a los Servicios Fiscalizadores competentes del recurso afectado y a la Superintendencia de Medio Ambiente según lo establecido en la Resolución Exenta N°885/2016 de la misma Superintendencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria

5.6 En el Capítulo 7, en el punto 7.5.4.19 sobre atropello de fauna silvestre debido al tránsito de vehículos, se indica que “Si el animal se encuentra herido, pero no puede moverse por sí sólo” que “Se dará aviso inmediato al coordinador de emergencia para que acuda al lugar y así definir las medidas y procedimientos a seguir para su evaluación”.

Al respecto, se solicita detallar el flujograma de medidas y procedimientos posibles de realizar ante un ejemplar de fauna silvestre se encuentra con heridas incapacitantes.

Además, se solicita considerar que, para un ejemplar nativo silvestre con heridas incapacitantes siempre será necesaria la orientación directa, o atención de un médico veterinario especialista en fauna silvestre.

Se solicita al titular identificar el centro médico veterinario autorizado por el SAG con capacidad de atención para las potenciales especies afectadas (aves y mamíferos) al cual se trasladarán los ejemplares que no sean avifauna (e.g. armadillo, guanaco, ratón colilargo o puma). Indicar si se costeará el traslado, la atención y rehabilitación y reinserción de los ejemplares afectados por acciones del proyecto.

Respecto al punto 5.6 de la observación. En el capítulo señalado por el observante, Capítulo 7 – Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, el titular presenta los planes de contingencia y emergencias asociados a fauna silvestre. Sin embargo, este plan fue actualizado durante la evaluación ambiental y en el Anexo IX-1 de la Adenda complementaria, se presenta el Plan de Contingencia y Emergencia actualizado (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/b23_IX_PCE.zip), en donde se precisa que el plan tiene como objetivo evitar que se generen estas situaciones y en caso fortuito de que se llegase a desencadenar la emergencia establecer acciones concretas para controlarla. En este aspecto, el Titular del Proyecto, ejercerá acciones en el caso de que dentro de sus instalaciones se generen estas situaciones de riesgo.

Dentro del plan de contingencia y emergencia referenciado, se encuentran las Acciones destinadas a controlar la emergencia Atropello de fauna silvestre debido al tránsito. Entre ellas, se establece que, en caso de que el animal se encuentra herido, pero no puede moverse por sí sólo o presenta algún tipo de incapacidad para desplazarse por sus propios medios, tiene convulsiones o se encuentra muerto, el titular se hará cargo y se deberá tomar contacto con el especialista, identificado y autorizado previamente (Médico o Clínica Veterinaria), para que se autorice el traslado a un destino específico o en espera de otras acciones a tomar, según las indicaciones del especialista.

Las especies que eventualmente pudieran verse afectadas serán trasladadas por el titular a un centro veterinario autorizado por el SAG, previa evaluación y autorización del especialista correspondiente. Del mismo modo, se informa que el tratamiento y mantención de individuos de fauna nativa que requieran atención médica debido a su interacción con las partes, obras y acciones del Proyecto serán costeadas por el titular.

En cuanto al flujograma solicitado, a continuación se presenta el diagrama:

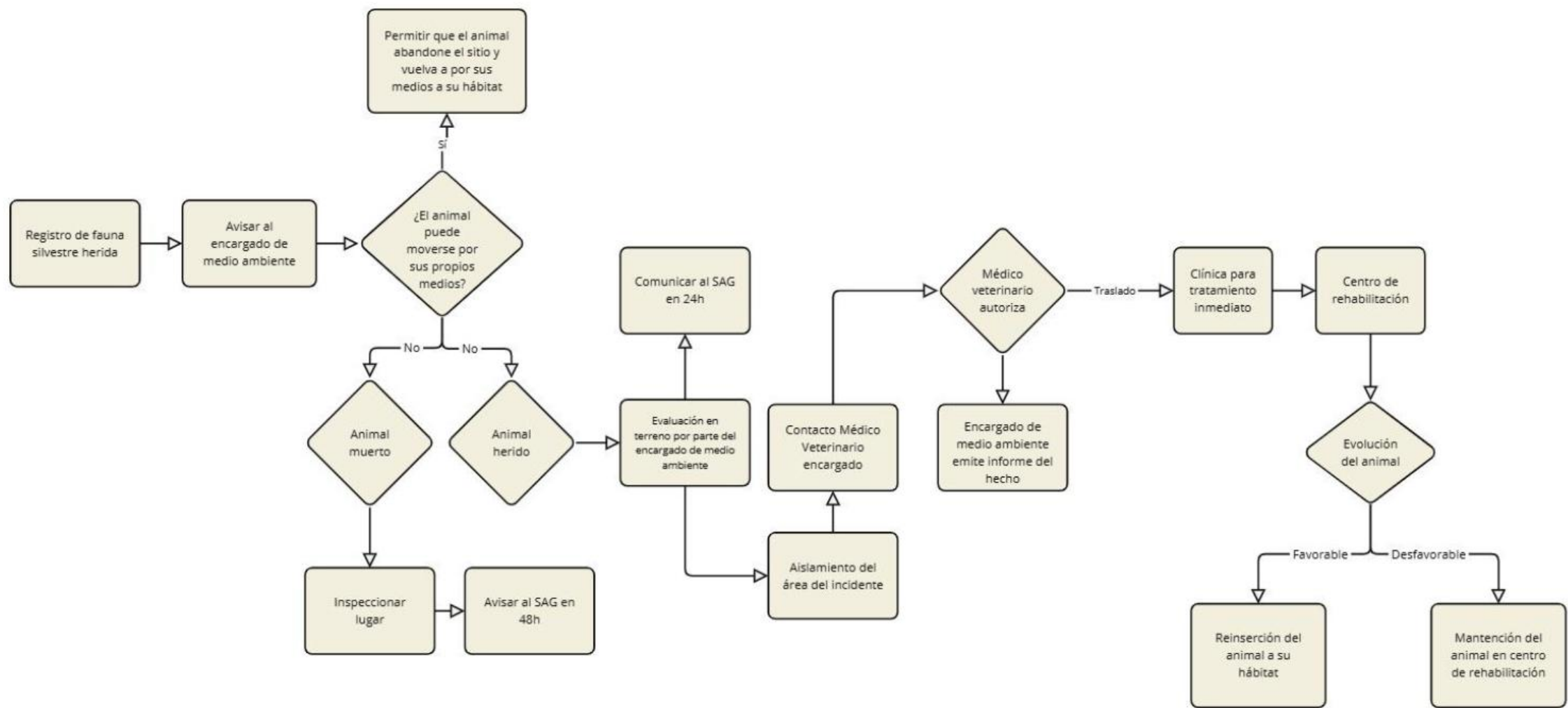


Figura 50. Flujograma de medidas y procedimientos a implementar frente a eventos de afectación de fauna debido a las partes, obras y acciones del proyecto. fuente: Adenda ciudadana

15.1.16.6. Observación 16.6

6. Carbono neutralidad:

6.1 En el Capítulo 4, Predicción y Evaluación de impactos ambientales, numeral 4.7.2.1 se indica que para la fase de construcción "Las concentraciones aportadas por el Proyecto en todos los receptores, y en el dominio modelado que se ubica fuera del área de construcción del Proyecto, son de moderada magnitud, con niveles que no superan el 70% de los límites establecidos en las normas primarias de material particulado respirable (MP10 y MP2,5) y de 36% de la norma de gases (NO2, SO2, CO) en los receptores evaluados, lo que puede considerarse un aporte de baja magnitud en los receptores, que no supera el nivel considerados de latencia." Para la fase de operación se indica que "Respecto del CO, las mayores emisiones corresponden a fuentes fijas con un 80%, con un orden de 35,65 t/año", concluyendo que: "Por todo lo anterior, conforme a los resultados obtenidos se prevé que el Proyecto no producirá un efecto significativo en la calidad del aire en la fase de operación, y que la "La alteración de la calidad del aire se elimina cuando cesa la actividad de construcción que la genera, por lo que es completamente reversible, considerando las condiciones de ventilación del área de influencia."

Dado que el proyecto se denomina Planta Carbono Neutral, se solicita al titular evidenciar como se logrará la carbono neutralidad del proyecto en función de las emisiones de gases de efecto invernadero declaradas.

Asimismo, se solicita que se declare la pérdida de carbono contenida en el suelo y vegetación que serán impactados, y no solo las emisiones de las diversas fuentes, y también que se incorpore al análisis la pérdida de captación futura de CO2 desde los ecosistemas de bosque, matorral y estepa, debido a la conversión que se hará del suelo.

6.2 La definición de "verde" no aplica estrictamente a esta producción al tratarse de biomasa y captura de carbono. No queda claro el impacto y la eficiencia la importación marítima de carbono criogénico "desde el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro mediante tubería criogenizada". No tiene relación con plantas eólicas ni contempla líneas de transmisión que permitan proyectar esta relación. Se solicita al titular aclarar bajo qué criterios, estándares y métodos se denomina esta plata como asociada al Hidrógeno "verde" y a la carbono neutralidad.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.16.6.1. Respuesta a observación 16.6:

6.1 En el Capítulo 4, Predicción y Evaluación de impactos ambientales, numeral 4.7.2.1 se indica que para la fase de construcción "Las concentraciones aportadas por el Proyecto en todos los receptores, y en el dominio modelado que se ubica fuera del área de construcción del Proyecto, son de moderada magnitud, con niveles que no superan el 70% de los límites establecidos en las normas primarias de material particulado respirable (MP10 y MP2,5) y de 36% de la norma de gases (NO2, SO2, CO) en los receptores evaluados, lo que puede considerarse un aporte de baja magnitud en los receptores, que no supera el nivel considerados de latencia." Para la fase de operación se indica que "Respecto del CO, las mayores emisiones corresponden a fuentes fijas con un 80%, con un orden de 35,65 t/año", concluyendo que: "Por todo lo anterior, conforme a los resultados obtenidos se prevé que el Proyecto no producirá un efecto significativo en la calidad del aire en la fase de operación, y que la "La alteración de la calidad del aire se elimina cuando cesa la actividad de construcción que la genera, por lo que es completamente reversible, considerando las condiciones de ventilación del área de influencia."

Dado que el proyecto se denomina Planta Carbono Neutral, se solicita al titular evidenciar como se logrará la carbono neutralidad del proyecto en función de las emisiones de gases de efecto invernadero declaradas.

Asimismo, se solicita que se declare la pérdida de carbono contenida en el suelo y vegetación que serán impactados, y no solo las emisiones de las diversas fuentes, y también que se incorpore al análisis la pérdida de captación futura de CO2 desde los ecosistemas de bosque, matorral y estepa, debido a la conversión que se hará del suelo.

Respecto al punto 6.1 de la observación, se indica que el proyecto incorporó un Inventario de gases de efecto invernadero (GEI; Anexo VII-1 de la Adenda; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII_Evaluacion_de_Impacto.rar) que cuantifica las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre, considerando fuentes fijas, móviles, logísticas y de transporte de insumos. Dicho inventario fue elaborado conforme a los lineamientos del programa Huella Chile y a las normas internacionales ISO 14064-1 (cuantificación organizacional de GEI) e ISO 14067 (huella de producto), que establecen metodologías consistentes con el enfoque de ciclo de vida.

Asimismo, las emisiones atmosféricas fueron modeladas en términos de su dispersión y cumplimiento de las normas de calidad de aire mediante el modelo CALPUFF, determinándose que no se generan efectos significativos sobre la calidad del aire.

Respecto a la carbono neutralidad, es importante precisar que esta no equivale a ausencia de emisiones, sino a un balance neto nulo entre emisiones y capturas de CO₂. El Proyecto contempla que las emisiones declaradas serán compensadas mediante la utilización de CO₂ de origen biogénico y captura directa del aire (DAC; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture), empleados como insumos en la producción de e-combustibles. De este modo, el carbono emitido en la combustión de los productos corresponde al mismo previamente retirado de la atmósfera, evitando aumentar el nivel global de CO₂. Esta condición se entiende al punto de salida de planta y su verificación se realizará en operación mediante certificaciones internacionales independientes [ISCC(<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], que aseguran la trazabilidad de la cadena de valor y la validación pública de los resultados.

En cuanto a la pérdida de carbono contenido en suelos y vegetación, el Proyecto contempla intervención de superficies principalmente correspondientes a formaciones de matorral y estepa, con la consiguiente reducción de biomasa aérea y radicular. Estos efectos fueron abordados en el componente flora y vegetación como impactos evaluados en el marco de la normativa vigente del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012, modificado por DS 30/2023), en términos de pérdida de superficie, cantidad y calidad de recursos naturales renovables del artículo 6 del mismo cuerpo normativo. Adicionalmente, el Proyecto considera un Plan de Intervención de la Cubierta Vegetal (PICV), orientado a manejar adecuadamente las superficies donde se remueve vegetación, resguardando el suelo y aplicando técnicas de manejo que permitan la regeneración en los sectores intervenidos.

Respecto de la pérdida de la captación futura de CO₂ desde formaciones de bosque, matorral y estepa, corresponde precisar que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental no exige su contabilización como parte de la evaluación ambiental. Sin perjuicio de ello, se reconoce que las formaciones vegetacionales cumplen funciones ecosistémicas relevantes, entre ellas el almacenamiento de carbono en biomasa y suelos y la regeneración natural. De acuerdo con la información presentada por el titular y bibliografía especializada para la Patagonia (Pérez et al., 2019), la pérdida de carbono asociada a la intervención de matorrales y praderas puede estimarse en torno a 229,88 ton de C, mientras que la capacidad de captura futura de las áreas habilitadas se estima en aproximadamente 53,16 ton CO₂/año. Estos antecedentes permiten dimensionar la magnitud relativa de la afectación, pero no constituyen obligaciones normativas exigibles bajo el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

En consecuencia, la evaluación ambiental del Proyecto consideró las emisiones de GEI y la pérdida de biomasa asociada a la habilitación de superficies, junto con medidas de manejo establecidas en el PICV. La contabilización de la captación futura de CO₂ no corresponde a exigencias del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aunque se reconoce como un aspecto relevante en términos ecosistémicos.

6.2 La definición de “verde” no aplica estrictamente a esta producción al tratarse de biomasa y captura de carbono. No queda claro el impacto y la eficiencia la importación marítima de carbono criogénico “desde el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro mediante tubería criogenizada”. No tiene relación con plantas eólicas ni contempla líneas de transmisión que permitan proyectar esta relación. Se solicita al titular aclarar bajo qué criterios, estándares y métodos se denomina esta plata como asociada al Hidrógeno “verde” y a la carbono neutralidad.

Respecto al punto 6.2 de la observación, En orden a lo observado, se indica que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental no tiene por objeto calificar un proyecto como “verde”, sino evaluar sus impactos ambientales sobre los objetos de protección del medio ambiente cautelados, de conformidad con la normativa vigente (DS 40/2012, modificado por DS 30/2023). El concepto de hidrógeno verde corresponde a una definición de política pública, y se refiere a aquel producido mediante electrólisis del agua utilizando energía proveniente de fuentes renovables. En este sentido, el proyecto contempla el uso de energía eólica para generar la electrólisis, descartando el uso de combustibles fósiles, lo que es consistente con el estándar reconocido internacionalmente para la denominación de hidrógeno verde.

Adicionalmente, se hace presente que el titular, propuso en la Adenda Complementaria, el cambio de nombre del proyecto, lo cual se acoge y formaliza en el Informe Consolidado de Evaluación (ICE), en el cap. 15 del ICE, específicamente en el acápite 15.1, en el cual se indica que el nombre del proyecto será “Planta de Combustible sintéticos Cabo Negro”

Respecto de la importación marítima de CO₂ criogénico, en relación “eficiencia de la importación marítima de carbono criogénico”, se indica que el carbono biogénico se refiere al carbono que se deriva de manera natural de organismos vivos o que alguna vez estuvieron vivos, como plantas, animales y microorganismos. Forma parte del ciclo de carbono a corto plazo, lo que significa que se intercambia continuamente entre la atmósfera, la biosfera y los océanos en períodos de tiempo relativamente cortos. En cambio, el carbono fósil proviene de material orgánico antiguo que ha estado almacenado bajo tierra durante millones de años (por ejemplo, carbón, petróleo, gas natural). Cuando se quema el carbono fósil, libera nuevo CO₂ a la atmósfera, lo que contribuye al cambio climático. Sin embargo, se aclara que esta actividad será realizada por terceros autorizados, en cumplimiento con la normativa marítima y sanitaria vigente, y no forma parte del alcance de evaluación ambiental de este proyecto.

En el EIA, las emisiones atmosféricas asociadas al uso de CO₂ como insumo se encuentran incorporadas en el Inventario de GEI (Anexo VII-1 de la Adenda; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII._Evaluacion_de_Impacto.rar), por lo que el efecto ambiental de este proceso ha sido evaluado en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en dicho contexto.

En relación con la carbono neutralidad, la verificación de esta condición no corresponde a la evaluación de impacto ambiental. Asimismo, se hace presente que no implica la ausencia de emisiones, sino un balance neto entre emisiones generadas y CO₂ capturado y utilizado en el proceso productivo. Para verificar esta condición, la operación del proyecto se someterá a certificación internacional de empresas independientes [ISCC(<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], que consideran trazabilidad, cadena de custodia y publicación de resultados. Estas certificaciones son consistentes con normas internacionales (ISO 14064 e ISO 14067) y con el programa nacional Huella Chile (<https://huellachile.mma.gob.cl/>).

15.1.16.7. Observación 16.7

7. Efectos Sinérgicos y acumulativos / Fraccionamiento:

7.1 En el Capítulo 5, el titular enumera una serie de actividades industriales que estarían localizadas próximas del proyecto en evaluación, entre ellas las empresas ENAP-Methanex (Parque Industrial Cabo Negro-Laredo), incluyendo un terminal marítimo, una planta de combustibles, un astillero y maestranza, entre otras instalaciones. Asimismo, se registra una actividad de generación de energía en el Parque Eólico Cabo Negro, la línea de media tensión (que se conecta a la subestación Tres Puentes de Edelmag), y se reconoce el desarrollo futuro del Parque Faro del Sur, como la actividad que abastecerá de energía el proyecto durante su operación. A pesar del reconocimiento de dichas industrias aledañas, no se reconoce un cálculo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con los impactos asociados al proyecto en evaluación.

En ese sentido, se solicita al titular incluir un análisis exhaustivo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con las actuales y futuras de dicha localización, en miras a desestimar los efectos, características y circunstancias del artículo 11 para con los impactos de la planta de e-combustibles en evaluación.

7.2 En el Capítulo 5, el titular señala que el Proyecto se emplazará en un área industrial existente y consolidada, sin embargo no se refiere a instrumentos de ordenamiento o planificación territorial que lo reconozcan como tal. Asimismo, en otros apartados como el 5.3.3 c), se refiere al sector como una “zona de transición entre los sectores rurales, dedicados exclusivamente a la ganadería hacia espacio con mayor variedad de actividades productivas”, sin que ningún instrumento de ordenamiento reconozca dicha condición.

En ese sentido, y para evitar una confusión en cuanto a los usos de suelos permitidos o preferentes, se le solicita al titular que rectifique dicha afirmación, señalando explícitamente que el área en la que se emplazará el proyecto no se encuentra zonificada por instrumento alguno, y que se abstenga de tratarla como un área industrial consolidada o como un área de transición.

7.3 En el capítulo 4 titulado Predicción y evaluación de impactos ambientales, en su punto 4.3 Jerarquización de impactos ambientales, no se considera la generación de energía eléctrica (a través de la construcción y operación de infraestructura energética renovable) como una de las obras que generan impactos en el proyecto. A pesar de que el proyecto menciona que la energía eléctrica provendrá del Proyecto Faro del Sur, se hace necesaria la inclusión de dichas actividades como una obra del proyecto, en miras a evaluar

correctamente sus impactos acumulativos y sinérgicos con aquellos asociados directamente a la infraestructura de combustibles.

Por lo mismo, se solicita la inclusión de la infraestructura energética renovable como una de las obras y actividades generadoras de impactos.

7.4 En el Resumen ejecutivo y en diversos capítulos del proyecto se menciona que “la energía necesaria para el funcionamiento de la planta, particularmente para la electrólisis del agua, será provista a partir del futuro Proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, que se emplazaría entre el km 36 y km 40 de la Ruta 9 Norte... prontamente sometido a evaluación ambiental como le corresponde según lo establecido en la Ley N°19.300 y D.S. N°40/2012”. Indica, además, que la fase de operación considera un período de 40 años. En diciembre del 2023 hace ingreso al SEIA el antes mencionado “Proyecto Parque Eólico Faros del Sur” a operar en la comuna de Punta Arenas. La descripción de dicho proyecto indica que el Parque eólico está conformado por 64 aerogeneradores, y la línea de transmisión eléctrica fija como punto de entrega final la Planta para la producción de Combustible Carbono Neutral (e-combustible) en el sector de Cabo Negro, actualmente en evaluación. El Proyecto Parque Eólico Faros del Sur proyecta una vida útil de 29 años, estimando el comienzo de venta de energía para el primer semestre 2029, y como fecha estimada de término el primer semestre 2054 (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/12/14/Resumen_Ejecutivo_Rev0.pdf).

En base a los antecedentes presentados por ambos proyectos se solicita al titular indicar de dónde se obtendrá la energía necesaria para funcionar cuando el Parque Eólico Faros del Sur deje de operar. Es necesario que especifique cuál será la viabilidad real del proyecto.

7.5 De acuerdo a la legislación ambiental vigente el titular debe identificar los proyectos con RCA vigentes en el Área de Estudio. Al respecto, la línea base indica la existencia de 22 proyectos que tienen relación con el presente proyecto. Específicamente el estudio concluye que “se evidenció que la ruta de tránsito y acceso principal a todos los proyectos corresponde a la Ruta 9. No obstante, ningún proyecto manifestó impactos sobre los tiempos de desplazamiento, toda vez que en las RCAs no se identificó un aumento en el flujo vehicular”. Cabe hacer notar que de acuerdo a la Justificación de presentación del EIA y evaluación de impactos el titular concluye que “Respecto del Artículo 7° del RSEIA, el Proyecto durante la fase de construcción generará un aumento de los tiempos de desplazamiento de la población residentes en las localidades relacionadas al área de influencia producto del uso de la ruta 9 norte para el transporte de carga sobredimensionada”. La fase de construcción considera 26 meses (Resumen ejecutivo). Por su parte, el Proyecto Faro del Sur que ingresó al seia en diciembre 2023 (actualmente también en evaluación y sin RCA), indica que “respecto del Artículo 7° el Proyecto durante la fase de construcción generará un aumento de los tiempos de desplazamiento de la población residentes en las localidades relacionadas al área de influencia producto del uso de la Ruta 9 norte”. La fase de construcción considera un periodo de 24 meses (Resumen ejecutivo).

Considerando que ambos proyectos declaran similar efecto adverso significativo sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en su etapa de construcción, y que existiendo alta probabilidad de que ambos proyectos coinciden total o parcialmente durante su fase de construcción es que se solicita al titular que incluya en su matriz de evaluación de impactos generados por los efectos acumulativos y sinérgicos de las actividades declaradas en el Proyecto Faros del Sur considerando todos los componentes del ambiente.

7.6 En el Capítulo 4 (Tabla 4-189) el titular reconoce el impacto significativo en la Ruta 9 norte, por traslado de carga sobredimensionada durante 5 meses en la fase de construcción. En el apartado indica que no hay sinergia con otros proyectos con actual RCA aprobada. Sin embargo, el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” que será quien suministraría de energía a este proyecto, se encuentra actualmente en evaluación. Se solicita qué impactos acumulativos y/o sinérgicos resultarían en la Ruta 9 de coincidir las fases de construcción de ambos proyectos, e indicar qué medidas adicionales se tomarían para mitigarlos.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.16.7.1. Respuesta a observación 16.7:

7.1 En el Capítulo 5, el titular enumera una serie de actividades industriales que estarían localizadas próximas del proyecto en evaluación, entre ellas las empresas ENAP-Methanex (Parque Industrial Cabo Negro-Laredo), incluyendo un terminal marítimo, una planta de combustibles, un astillero y maestranza, entre otras instalaciones. Asimismo, se registra una actividad de generación de energía en el Parque Eólico Cabo Negro, la línea de media tensión (que se conecta a la subestación Tres Puentes de Edelmag), y se reconoce el desarrollo futuro del Parque Faro del Sur, como la actividad que abastecerá de energía el proyecto durante su

operación. A pesar del reconocimiento de dichas industrias aledañas, no se reconoce un cálculo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con los impactos asociados al proyecto en evaluación.

En ese sentido, se solicita al titular incluir un análisis exhaustivo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con las actuales y futuras de dicha localización, en miras a desestimar los efectos, características y circunstancias del artículo 11 para con los impactos de la planta de e-combustibles en evaluación.

Respecto a los efectos sinérgicos del proyecto, con otros proyectos cercanos, específicamente los de las empresas ENAP, Methanex, y el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, y sobre si se realiza un análisis de los impactos sinérgicos en relación a los efectos, características y circunstancias del artículo 11 Ley N°19.300.

En el EIA capítulo 3 Línea de Base acápite 3.21. Proyectos con RCA, en Tabla 3.21-2 Listado de proyectos con RCA en el área de estudio del Proyecto, se detallan los proyectos de las empresas ENAP y Methanex situados cercanos en el sector de Cabo Negro, estos son incluidos en la descripción de proyectos con RCA con potenciales sinergias con el Proyecto. Se detalla en dicho documento, respecto a las emisiones atmosféricas, conforme a lo señalado por las RCAs y expediente ambiental de los Proyectos analizados, éstas en su mayoría estarían acotadas a la fase de construcción, mientras que serían esporádicas durante su operación, con excepción de las fuentes fijas actualmente en operación declaradas en el proyecto “Ampliación de la Capacidad de Producción del Complejo Cabo Negro Methanex Chile Limited” (RCA N°80/2002), correspondientes a las chimeneas de los trenes de metanol, las cuales de acuerdo con los resultados de la modelación de la calidad del aire realizada para dicho proyecto, suponen una concentración diaria máxima del orden de 12 µg/m³N de MP10 en el punto de máximo impacto, al interior del Complejo Industrial Cabo Negro, equivalente al 9% del valor límite establecido por la norma de calidad primaria de MP10 (D.S. N°12/2021), no identificándose impactos significativos en estos proyectos. En relación con las emisiones de ruido, todos los proyectos dan cumplimiento al decreto 38/2011 del MMA o el decreto 146/1997, dependiendo del año en el cual fueron aprobados. Es importante destacar que la mayor generación de ruido se asocia al funcionamiento de la maquinaria durante la fase de construcción, por cuanto es acotada en el tiempo, reduciéndose de manera importante una vez se inicia con la fase de operación. Respecto a los efluentes, se distinguen aguas servidas y residuos industriales líquidos (RILes). Si bien como solución temporal para el manejo de aguas servidas para la fase de construcción en general los proyectos coinciden en utilizar baños químicos, cuyo manejo queda en manos de empresa autorizada, así como también se distinguen soluciones de tratamiento y posterior infiltración, otros proyectos para la descarga de las aguas servidas tratadas, asegurar el cumplimiento del D.S. N°90/2000, que regula los límites máximos de los contaminantes a ser descargados en aguas de protección del litoral marino. En materia de gestión de los residuos sólidos, todos los proyectos comprometen su manejo acorde a normativa vigente, considerando alternativas como reutilización, reciclaje o, en su defecto, disposición final en lugar autorizado. Por último, se concluye que la ruta de tránsito y acceso principal a todos los proyectos será la Ruta 9, no identificándose impactos significativos sobre los tiempos de desplazamiento, toda vez que en las RCAs no se identifica un aumento en el flujo vehicular, pues el flujo es acorde con la capacidad de esta vía. Por último, es preciso aclarar que, dado que la mayoría de los proyectos identificados ya se encuentran operativos, sus impactos ya están considerados en las líneas de bases de los componentes abordados en el capítulo 3 del EIA sobre Línea de Base. Además, en el EIA capítulo 4 sobre predicción y evaluación de impactos ambientales dentro de las variables que se consideran para determinar la significancia el impacto, se utiliza la sinergia como criterio.

En Adenda, en el Anexo Ciudadano el titular indica que a partir de la identificación de otros proyectos con RCA y de las áreas de influencia definidas para el Proyecto, se determinó que podría existir sinergia en las siguientes componentes ambientales: calidad del aire, ruido y vibraciones, y vialidad. Se descartó la sinergia con las demás componentes caracterizadas para el proyecto debido a la falta de interacción con las áreas de influencia o porque la suma de las interacciones no genera una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales. Se incluye expresamente por el titular para estas consideraciones el proyecto “Parque Faro del Sur”. Para las componentes ambientales se acompañan modelaciones que incluyen proyectos con RCA favorables, estén o no estos funcionando. Vialidad en Adenda, modelación Vial (Anexo VII-3) en la cual se desarrolla en el acápite 6 el análisis de sinergia con otros proyectos considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Calidad del Aire en Adenda, modelación de emisiones atmosféricas (Anexo VII-4), en la cual se desarrolla en el acápite 6.7 el análisis de sinergia con otros proyectos. Ruido en Adenda modelación de Ruido y Vibraciones (Anexo VII-2), en la cual se desarrolla en el acápite 7.3 el análisis de sinergia con otros proyectos. Para el caso del proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, dada la ubicación del parque ampliamente fuera del AI de este proyecto, la sinergia se analiza en el último tramo del trazado de la línea de transmisión soterrada de dicho proyecto y en la construcción y operación de la Subestación

Eléctrica. De acuerdo con los resultados obtenidos para la fase de construcción —considerando la modelación de las obras del Parque Eólico Faro del Sur y entendiendo que el resto de los proyectos ya están construidos— se obtuvo cumplimiento en todos puntos de evaluación diurno y nocturno respecto a los umbrales establecidos en la Tabla 2: Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes del criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población” (2022) del SEA. Por otra parte, para la fase de operación el escenario considerado en la modelación de Sinergia incorporó las emisiones de los proyectos vecinos (dentro del AI) de los cuales se pudo obtener información en el SEIA, a saber: Parque Eólico Cabo Negro Fase 1 y Nuevo Parque Eólico Cabo Negro, y, además, la operación de la subestación eléctrica asociada al proyecto Parque Eólico Faro del Sur en calificación.

En Adenda Complementaria el titular incluye en el acápite 6.8. Efectos Sinérgicos, mayores antecedentes complementando el análisis de efectos sinérgicos, así a propósito de la observación 87.1. del ICSARA Complementario, indica que el universo de proyectos con los cuales se analiza el efecto sinérgico corresponde a 48 los cuales se pueden visualizar en la Figura 6-38. Para mayor detalle en Apéndice A del Anexo VI-6 se entrega plano a mayor escala. Además, se analiza complementariamente vialidad, calidad de aire, y ruido. Se concluye que los efectos sinérgicos entre el proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro, ENAP, Methanex y el Parque Eólico Faro del Sur fueron debidamente analizados en la evaluación ambiental, cumpliendo con los criterios técnicos y normativos exigidos por el SEIA.

7.2 En el Capítulo 5, el titular señala que el Proyecto se emplazará en un área industrial existente y consolidada, sin embargo no se refiere a instrumentos de ordenamiento o planificación territorial que lo reconozcan como tal. Asimismo, en otros apartados como el 5.3.3 c), se refiere al sector como una “zona de transición entre los sectores rurales, dedicados exclusivamente a la ganadería hacia espacio con mayor variedad de actividades productivas”, sin que ningún instrumento de ordenamiento reconozca dicha condición.

En ese sentido, y para evitar una confusión en cuanto a los usos de suelos permitidos o preferentes, se le solicita al titular que rectifique dicha afirmación, señalando explícitamente que el área en la que se emplazará el proyecto no se encuentra zonificada por instrumento alguno, y que se abstenga de tratarla como un área industrial consolidada o como un área de transición.

Respecto al punto 7.2 de la observación, la Región de Magallanes no cuenta con instrumentos de planificación territorial de nivel regional ni intercomunal que regulen el uso del suelo. A nivel comunal, Punta Arenas sí dispone de un Plan Regulador Comunal, pero su aplicación se restringe al área urbana, por lo que no abarca el sector Cabo Negro, donde se emplaza el proyecto.

En consecuencia, no existe una zonificación vigente que defina formalmente este sector como área industrial consolidada ni como zona de transición.

Lo que se ha caracterizado en la línea de base es el uso actual del territorio, a partir de información levantada en terreno y complementada con antecedentes oficiales. Este análisis determinó que en el área de Cabo Negro coexisten distintos usos:

Actividades productivas e infraestructura energética, como el Parque Industrial Cabo Negro-Laredo, la planta de Methanex, las instalaciones de ENAP y sus puertos de distribución, además de gaseoductos que atraviesan el sector.

Sectores sin intervención, equivalentes a aproximadamente un 49,6% de la superficie, clasificados como suelos naturales.

En este sentido, la calificación del área como “industrial” corresponde a una descripción del uso actual del suelo, en función de las actividades históricamente desarrolladas en Cabo Negro, y no a una categoría reconocida en instrumentos de ordenamiento territorial.

Por lo tanto, corresponde precisar que el área de emplazamiento del proyecto carece de zonificación formal, y que las referencias del titular al carácter “industrial” deben entenderse como una caracterización de los usos presentes y consolidados en la práctica, pero no como una clasificación oficial, de acuerdo con lo establecido en la Ley General de Urbanismo y Construcciones y su Ordenanza (DS N°47/1992, MINVU), que determinan el alcance territorial de los instrumentos de planificación y explican su no aplicabilidad al sector Cabo Negro.

7.3 En el capítulo 4 titulado Predicción y evaluación de impactos ambientales, en su punto 4.3 Jerarquización de impactos ambientales, no se considera la generación de energía eléctrica (a través de la construcción y operación de infraestructura energética renovable) como una de las obras que generan impactos en el proyecto. A pesar de que el proyecto menciona que la energía eléctrica provendrá del Proyecto Faro del Sur, se hace necesaria la inclusión de dichas actividades como una obra del proyecto, en miras a evaluar correctamente

sus impactos acumulativos y sinérgicos con aquellos asociados directamente a la infraestructura de combustibles.

Por lo mismo, se solicita la inclusión de la infraestructura energética renovable como una de las obras y actividades generadoras de impactos.

Respecto al punto 7.3 de la observación, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”, Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA (Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental): “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023) y que se visualiza a continuación:

Figura I-20. Diagrama de la cadena de valor de Hidrogeno Verde



Fuente: Criterio Técnico* Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA*, SEA 2023

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, en necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor: “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, según corresponda. Entonces, el único proceso de la cadena de valor que no forma parte de las actividades y obras del presente Proyecto corresponde al de “Energías Renovables”, toda vez que será abordado por el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, el cual es atingente al rubro de generación de energía eléctrica correspondiente a otro titular. Por todo lo anteriormente señalado, se justifica que la infraestructura energética renovable no puede ser considerada como una de las obras y actividades generadoras de impactos del proyecto “Planta de Combustible”.

No obstante lo anterior, el proyecto evaluó los impactos sinérgicos y acumulativos con proyectos con RCA aprobada, que están operando o no, y con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” (actualmente en evaluación), por tanto, independiente que no se haya incluido como parte del proyecto de la Planta de Combustible, igualmente se evaluaron los impactos en conjunto. En el Anexo VI-6 de la Adenda complementaria, se detalla los análisis sobre los impactos sinérgicos y acumulativos con proyectos con RCA aprobada, que están operando o no, y con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Del análisis realizado y tomando en consideración el Criterio de evaluación en el SEIA: metodologías para la consideración de los impactos acumulativos y sinérgicos (SEA, 2024), se concluye que el Proyecto no genera otros efectos adversos significativos.

7.4 En el Resumen ejecutivo y en diversos capítulos del proyecto se menciona que “la energía necesaria para el funcionamiento de la planta, particularmente para la electrólisis del agua, será provista a partir del futuro Proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, que se emplazaría entre el km 36 y km 40 de la Ruta 9 Norte... prontamente sometido a evaluación ambiental como le corresponde según lo establecido en la Ley N°19.300 y D.S. N°40/2012”. Indica, además, que la fase de operación considera un período de 40 años. En diciembre del 2023 hace ingreso al SEIA el antes mencionado “Proyecto Parque Eólico Faros del Sur” a operar en la comuna de Punta Arenas. La descripción de dicho proyecto indica que el Parque eólico está conformado por 64 aerogeneradores, y la línea de transmisión eléctrica fija como punto de entrega final la Planta para la producción de Combustible Carbono Neutral (e-combustible) en el sector de Cabo Negro, actualmente en evaluación. El Proyecto Parque Eólico Faros del Sur proyecta una vida útil de 29 años, estimando el comienzo de venta de energía para el primer semestre 2029, y como fecha estimada de término el primer semestre 2054 (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/12/14/Resumen_Ejecutivo_Rev0.pdf).

En base a los antecedentes presentados por ambos proyectos se solicita al titular indicar de dónde se obtendrá la energía necesaria para funcionar cuando el Parque Eólico Faros del Sur deje de operar. Es necesario que especifique cuál será la viabilidad real del proyecto.

Respecto del punto 7.4 de la observación, En base a la observado, es correcto y se confirma lo que indica el observante:

- Que la energía necesaria para el funcionamiento de la planta será provista por el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur (actualmente en evaluación).
- Que la duración de la fase de operación de la Planta de Combustible es 40 años.
- Que la vida útil del proyecto Parque Eólico es de 29 años.

En base a lo anterior, la duración de ambos proyectos, no coinciden, sin embargo, de acuerdo a lo indicado en el acápite 1.2.4 del Capítulo - Descripción de Proyecto del EIA “Parque Eólico Faro del Sur”, si bien contempla una operación de 25 años, este periodo podría prolongarse mediante obras o acciones de mantención, reparación, reconstrucción o renovación que tienen como fin hacer que uno o más elementos que componen el proyecto funcionen tal como su primer estado. Por, ende el Parque eólico podría seguir abasteciendo de energía la Planta de combustible.

No obstante, en caso de que el Parque Eólico Faro del Sur deje de operar, la planta se abastecerá desde otras fuentes de energía renovable.

El Proyecto es viable, ya que, si bien se menciona que la energía requerida provendrá del proyecto en evaluación “Parque Eólico Faro del Sur”, en caso de no ser factible su materialización, se buscarán otras fuentes de energía renovable que cumplan con la normativa tanto ambiental como sectorial aplicable y que aseguren el objetivo del Proyecto.

7.5 De acuerdo a la legislación ambiental vigente el titular debe identificar los proyectos con RCA vigentes en el Área de Estudio. Al respecto, la línea base indica la existencia de 22 proyectos que tienen relación con el presente proyecto. Específicamente el estudio concluye que “se evidenció que la ruta de tránsito y acceso principal a todos los proyectos corresponde a la Ruta 9. No obstante, ningún proyecto manifestó impactos sobre los tiempos de desplazamiento, toda vez que en las RCAs no se identificó un aumento en el flujo vehicular”. Cabe hacer notar que de acuerdo a la Justificación de presentación del EIA y evaluación de impactos el titular concluye que “Respecto del Artículo 7° del RSEIA, el Proyecto durante la fase de construcción generará un aumento de los tiempos de desplazamiento de la población residentes en las localidades relacionadas al área de influencia producto del uso de la ruta 9 norte para el transporte de carga sobredimensionada”. La fase de construcción considera 26 meses (Resumen ejecutivo). Por su parte, el Proyecto Faro del Sur que ingresó al seia en diciembre 2023 (actualmente también en evaluación y sin RCA), indica que “respecto del Artículo 7° el Proyecto durante la fase de construcción generará un aumento de los tiempos de desplazamiento de la población residentes en las localidades relacionadas al área de influencia producto del uso de la Ruta 9 norte”. La fase de construcción considera un periodo de 24 meses (Resumen ejecutivo).

Considerando que ambos proyectos declaran similar efecto adverso significativo sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en su etapa de construcción, y que existiendo alta probabilidad de que ambos proyectos coinciden total o parcialmente durante su fase de construcción es que se solicita al titular que incluya en su matriz de evaluación de impactos generados por los efectos acumulativos y sinérgicos de las actividades declaradas en el Proyecto Faros del Sur considerando todos los componentes del ambiente.

Respecto al punto 7.5 de la observación, es dable indicar que a partir de la identificación de otros proyectos con RCA y de las áreas de influencia definidas para el presente Proyecto, se determinó que podría existir sinergia en las siguientes componentes ambientales: calidad del aire, ruido y vibraciones, y viabilidad. Se descartó la sinergia con las demás componentes caracterizadas para el proyecto debido a la falta de interacción con las áreas de influencia o porque la suma de las interacciones no genera una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales. De acuerdo con esto, en el proyecto ha actualizado el análisis sinérgico y acumulativo donde se describe el efecto sinérgico con los proyectos con RCA favorable y también con los proyectos en tramitación ambiental antes del ingreso del Proyecto al SEIA, considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. , su integración se consideró en conformidad a lo señalado en la guía “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA” la cual indica que se deben incluir los proyectos que son parte de la cadena de valor para determinar la condición más desfavorable

En atención a lo anterior se ha evaluado la sinergia con el proyecto Parque Eólico Faro del Sur y también se han considerado otros proyectos con RCA vigente, cuyas áreas de influencia interactúan con el Proyecto en evaluación que pudiesen afectar los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

Cabe precisar que la evaluación de impactos sinérgicos y acumulativos se ha desarrollado conforme a los lineamientos metodológicos contenidos en el Criterio de Evaluación en el SEIA: Metodologías para la Consideración de los Impactos Acumulativos y Sinérgicos (SEA, 2024); (https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2024/11/25/2024_DT_ImpAcumulativo.pdf#page=4), y en el Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población (SEA, 2022) (https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2022/09/21/01_dt_efecto_sinergico.pdf).

Según lo indicado en el citado criterio, para evaluar el efecto sinérgico entre dos proyectos, se debe realizar un cruce de las áreas de influencia, cuya superposición permitirá identificar la potencialidad espacial de que los efectos de ambos impactos se encuentren e interactúen.

En este sentido, para el análisis de los efectos sinérgicos, el titular consideró aquellos efectos relacionados con la salud de la población, literal a) del artículo 11, Ley 19.300 específicamente debido a que existe un cruce de áreas de influencia de las emisiones de ruido y vibraciones. También se evalúa en función del literal c) del artículo 11 de la misma Ley, considerando que existe una superposición de las áreas de influencia de medio humano.

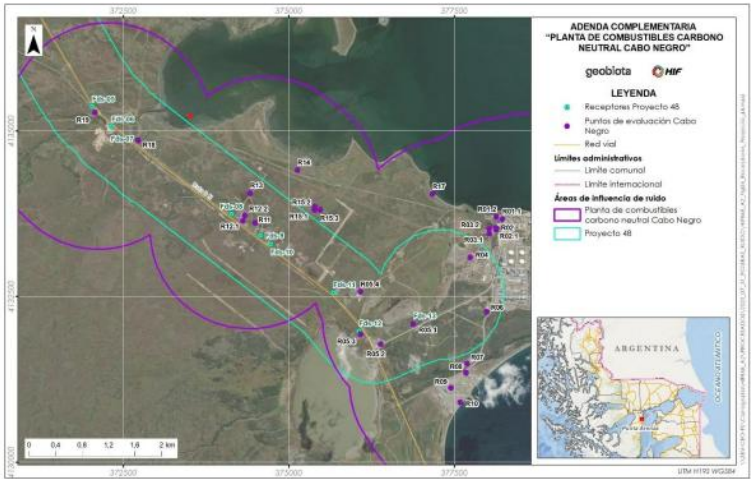
Análisis literal a) artículo 11 Ley 19.300. Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos.

- Ruido

Para evaluar el potencial efecto sinérgico, acorde a lo mencionado en el criterio: “Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población” (SEA, 2022), se debe analizar el cruce de las áreas de influencia de los proyectos que presenten potenciales impactos sinérgicos asociados a ruido y que tengan receptores sensibles en común. Acorde con lo presentado en el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” en el Anexo VI-8 de la Adenda correspondiente a la actualización del área de influencia de ruido sobre receptores humanos y considerando la actualización presentada en la Adenda Complementaria del estudio de ruido y vibraciones para el Proyecto en evaluación (Anexo VI-3), el cruce de las áreas de influencia de ambos proyectos y los receptores en común se visualiza a continuación.

Cruce de áreas de influencia y receptores proyecto

“Parque Eólico Faro del Sur” y Proyecto “Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro”



Fuente: Anexo VI-3 Actualización Estudio de Ruido y Vibraciones, Adenda Complementaria.

De la figura anterior, se desprende que los receptores o puntos de evaluación como se indica en el estudio y que son identificados como R05.1, R05.3, R05.4, R011, R012.1, R18, R19, se encuentran en el cruce del área de influencia, por tanto, serán los receptores considerados para evaluar el efecto sinérgico. En este sentido, y dado que en Chile no se cuenta aún con una normativa de calidad ambiental que permita evaluar el efecto sinérgico, se usará como referencia la norma internacional Real Decreto 1367-2007 de España, de acuerdo con lo establecido por el criterio de evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población (SEA, 2022). En este aspecto, el citado criterio indica que se deberá determinar si el nivel de ruido resultante sobre los receptores en común cumple los objetivos de calidad acústica especificados en el criterio de referencia del Real Decreto 1367-2007 de España.

Para la fase de construcción y operación, la sinergia se determina sumando energéticamente los aportes de cada proyecto, cabe tener en cuenta que cuando el aporte de una fuente está 10 dB por debajo de la otra, en la suma energética prevalece el nivel de la mayor. Para estos casos se descarta el efecto sinérgico y no aplica el análisis del cumplimiento de la norma de

referencia, lo cual ocurre en el caso de los receptores R18 y R19 (Sector de Kon Aiken), los cuales no presentan efectos sinérgicos en ruido para ambas fases.

El detalle de esta evaluación se presenta en la observación VI.6.8.87.1 (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/77a_VI_ECC.zip). No obstante, es importante señalar que el análisis realizado sobre los receptores sinérgicos indica un cumplimiento de los niveles normativos en todos ellos. Por lo anterior no se genera un riesgo para la salud de la población por el aumento en las emisiones de ruido, considerando el efecto sinérgico entre el Proyecto Parque Eólico Faro del Sur y el Proyecto en evaluación. Para mayor detalle sobre la metodología empleada y los resultados obtenidos, se adjunta en el Anexo VI-3 sección 7.3 “Análisis del Efecto Sinérgico” de la Adenda Complementaria (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/77a_VI_ECC.zip) , la actualización del estudio de ruido y vibraciones, en donde se presenta una comparación entre los puntos de evaluación del Proyecto para las fases de construcción y operación, y los receptores comunes con el proyecto Parque Eólico Faro del Sur.

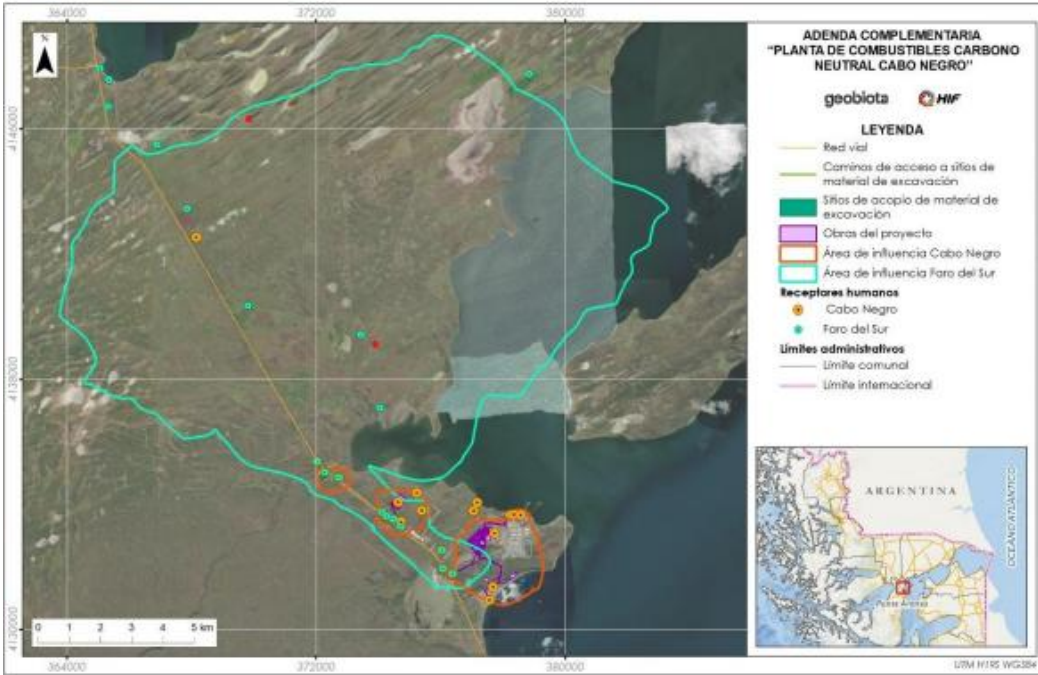
- Emisiones atmosféricas

Para desarrollar el análisis de efecto sinérgico y/o acumulativo, se considera pertinente utilizar el criterio de evaluación; Metodologías para la consideración de los impactos acumulativos y sinérgicos (SEA, 2024). Si bien el citado Criterio no es aplicable al Proyecto dado que su vigencia es posterior al ingreso del Proyecto al SEIA, el Titular considera pertinente utilizar dicho criterio metodológico para abordar de manera completa la evaluación. En el mencionado documento, se detalla la metodología para considerar estos efectos, la cual consiste en tres pasos; 1) Delimitación de las áreas de influencia, 2) Integración impactos sinérgicos y acumulativos y 3) evaluación significancia.

El primer paso, delimitación del área de influencia, se desprende del análisis y justificación del área definida para calidad de aire, para lo cual se considera como factor decidor la modelación de emisiones. Cabe indicar que, a raíz de las observaciones del ICSARA Complementario, en la Adenda Complementaria se realiza una actualización de la Modelación de Emisiones Atmosféricas (Anexo VI-5; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/77a_VI_ECC.zip) , a raíz de la precisión en la definición de sitios de acopio de excedentes de excavación, por lo cual también se modifica el área de influencia determinada las isocurvas de concentración de material particulado. Para evaluar el efecto sinérgico, se realiza el cruce de superficies, con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, el cual también presentó una actualización de sus emisiones atmosféricas. En la siguiente Figura se visualiza la interacción de las áreas de influencia para calidad de aire.

Cruce de áreas de influencia y receptores proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” y

Proyecto “Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro” – calidad de aire



Fuente: Anexo VI- ECC Adenda Complementaria. Pag 117.

De acuerdo con los resultados presentados en la sección 7.2.4 “Efecto sinérgico- Fase de construcción” que representa la fase más desfavorable en término de emisiones, presentado en la modelación de emisiones actualizadas incluida en la Adenda Complementaria, se realizó una comparación entre las concentraciones estimadas de los límites normativos y valores de referencia de cada contaminante. Esta comparación también consideró las estaciones de calidad utilizadas para establecer la línea de base de calidad del aire.

La concentración total esperada incluye al aporte del proyecto evaluado sumado a la línea de Base, más el aporte del proyecto Parque Eólico Faro del Sur (Anexo VI-5 Adenda Complementaria), en donde se establece que ningún receptor sobrepasa el límite normativo.

Cabe considerar que tanto las emisiones del presente proyecto como del proyecto Parque Eólico Faro del Sur, corresponden a fases de construcción, por lo que su efecto sería temporal. A modo de resumen se puede concluir que, en cuanto a los aportes de material particulado respirable fino (MP2.5) del Proyecto, en todos los receptores sinérgicos no superan el 24% y 20% conforme con la normativa primaria de calidad del aire de este contaminante para los periodos de 24 horas y anual respectivamente. Mientras que para material particulado respirable (MP10), los aportes alcanzan un 49% y 37% de acuerdo con lo máximo permitido por la normativa para periodo de 24 horas y anual, respectivamente.

En cuanto al aporte de dióxido de azufre (SO₂) del Proyecto sobre los receptores sinérgicos según la norma primaria de calidad del aire, se puede establecer que los valores son de baja magnitud, puesto que los porcentajes con respecto a las normativas de periodo de 1 hora, 8 horas, 24 horas y anual, según corresponda, no sobrepasan el 4%.

En cuanto al aporte de dióxido de nitrógeno (NO₂) del Proyecto, se puede indicar que los valores determinados mediante el modelo de dispersión no superan el 59%, 47% y 19% de la norma para el periodo de 1 hora, periodo de 24 horas y anual, respectivamente, asociado a este contaminante.

Respecto de la evaluación del efecto sinérgico para la Fase de Operación, cabe mencionar en el marco de la evaluación ambiental del Parque Eólico Faro del Sur, se concluyó que la fase de construcción constituye el escenario más desfavorable en términos de emisiones atmosféricas. Esto se debe a que las emisiones generadas durante la etapa de operación son de baja magnitud y se están restringidas al área de emplazamiento del Parque, por tanto, no existe interacción de áreas de influencia entre ambos proyectos.

Análisis literal c) artículo 11 Ley 19.300. Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

Como se señala en la observación, ambos proyectos presentan coincidencia en cuanto a sus impactos significativos relacionados con la afectación de los tiempos de desplazamiento de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos (“SVCGH”) en el área de influencia, producto del transporte de carga sobredimensionada y sobrepeso, considerando que dichas vías absorberán la carga vehicular derivada de las distintas fases, existiendo además una coincidencia en sus cronogramas de ejecución con el Proyecto actualmente en evaluación. Considerando lo anterior, en el análisis que se presenta a continuación se incorpora una evaluación de los potenciales efectos sinérgicos a todos los aspectos de los Sistemas de Vida y Costumbre de Grupos Humanos.

- a) Intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural

En este aspecto, es relevante señalar que la línea de base de Medio Humano presentada en el EIA y su actualización (Anexo V-1 de la Adenda), establecen que las actividades económicas dependientes de recursos naturales que forman parte del Área de Influencia corresponden a las actividades de pesca y recolección en la caleta Los Pinos y las actividades agropecuarias del fundo San Luis; siendo este último el sitio con actividades de tipo agropecuario más cercano a las partes, obras y/o acciones del Proyecto, específicamente las actividades agrícolas más cercanas son los sectores de producción de forraje, que se encuentran adyacentes al camino de acceso al campamento, mientras que los invernaderos más cercanos se encuentran a 120 metros en línea recta; por otra parte, el campamento se emplaza dentro del perímetro del fundo San Luis, sin existir superposición y/o interacción con las actividades agropecuarias que se desarrollan en el Fundo.

Cabe señalar que todas estas obras son de carácter temporal y corresponden a la fase de construcción del Proyecto. Referente a obras permanentes del proyecto, es importante destacar que estas se encuentran a 2,8 km aproximadamente del área de invernaderos y de los sectores de forraje, sin existir interacción con las partes, obras y/o acciones del Proyecto.

Además de lo anterior, respecto a la ganadería extensiva que se realiza en el Fundo, se releva que todas las obras del Proyecto (temporales y permanentes) contarán con cerco perimetral, lo que permitirá dar seguridad a las instalaciones del proyecto como también al ganado, generando así las condiciones propicias para que los usuarios del Fundo San Luis y propietarios de los animales no extravíen su ganado, tal como ocurre en la actualidad. La Caleta Los Pinos, se ubica en la bahía de Cabo Negro al norte del complejo Industrial Cabo Negro-Laredo, a una distancia aproximada de 700 metros de las partes y obras más cercanas del proyecto, descartándose la interacción entre las actividades dependientes de recursos naturales y el Proyecto.

En cuanto a la potencial afectación asociada a la dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo, se establece, en primer lugar, que tal como se describe en la Actualización de Línea de Base de Medio Humano (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar) , en las localidades de emplazamiento de las partes y obras del Proyecto no se llevan a cabo manifestaciones culturales o tradicionales por parte de los grupos humanos que habitan las habitan. En el caso de la localidad de Cabo Negro no se identifican actividades comunitarias ni tradicionales colectivas, más allá de las organizadas directamente por los administradores del Fundo San Luis en el contexto de su actividad comercial.

Por ello, no se registra o reconoce la existencia de manifestaciones de cultura local, materializadas a través de la realización de actividades comunitarias o celebraciones de festividades. Tampoco se observa la existencia de prácticas colectivas locales. Por otra parte, en la localidad de Kon Aiken no se llevan a cabo ritos comunitarios ni fiestas tradicionales; y si bien su expresión de la cultura tradicional se enmarca en lo que se podría denominar cultura de las pampas magallánicas expresada a través de la actividad ganadera, esta actividad se da en las estancias de la localidad, que se encuentran fuera del Área de Influencia de los SVCGH asociados al Proyecto.

En cuanto la sinergia con el Proyecto Faro del Sur, tal como se indicó anteriormente, se identifica una superposición de las Áreas de Influencia de SVCGH en el sector este de la localidad Cabo Negro, donde se emplaza una sección de la Línea de Transmisión eléctrica (LTE) y Subestación (SE); y en donde se llevan a cabo las actividades agropecuarias en el Fundo San Luis. Las acciones requeridas para la construcción y operación de la LTE y de la SE, como las acciones del Proyecto en evaluación las cuales corresponden principalmente a la construcción del acceso y circulación vehicular hacia el campamento, no interfiere con las actividades productivas ahí desarrolladas, toda vez que estas llevan a cabo fuera del emplazamiento de la LTE y a aproximadamente 2,9 km de la SE; mientras que caleta los Pinos se encuentra a 1,4 km de la subestación y 1,5 del punto más cercano de la LTE, aproximadamente, por lo que se descarta la interacción entre las actividades productivas y las acciones de ambos proyectos, por lo cual no se genera un efecto sinérgico que implique impactos cuya incidencia sea de mayor magnitud en la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales.

Por otra parte, considerando los resultados del modelo de dispersión de contaminantes (Anexo VI-5 de la Adenda Complementaria, https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar), se concluye que el aporte de material particulado sedimentable (MPS) sobre sitios de interés comunitario, específicamente en las actividades agropecuarias realizadas en el Fundo San Luis, considerando la concentración estimada para el proyecto Parque Eólico Faro del Sur y el Proyecto Planta de Combustible carbono neutral Cabo Negro, es posible establecer que los valores no sobrepasan el límite de la normativa de referencia de la Confederación Suiza registrando un 35% de la norma de referencia.

En conclusión y habiéndose descartado la interacción de las actividades productivas dependientes de recursos naturales con las partes, obras y acciones de los proyectos Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro y Parque Eólico Faro del Sur, es que se establece la no existencia de efectos sinérgicos en el marco del análisis del literal a) del artículo 7 del RSEIA.

- b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.

Para evaluar el efecto sinérgico del transporte de carga especial del Proyecto “Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro”, como del proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, se consideró como un escenario desfavorable, que ambos convoyes circulan en una misma hora por la Ruta 9. Por tanto, para efectos de los datos de entrada del modelo, se planteó que cada proyecto circulará con un convoy cada uno conformado por tres camiones sobredimensionados más escoltas y un espacio entre ellos con un largo máximo de 300 metros. Lo anterior incide en los resultados globales presentados en el literal a) del Acápito 7.10.4.5 “Análisis de Resultados Modelación AIMSUN”, del Estudio de Movilidad de la Adenda (Anexo VII-3, capítulo VII de la Adenda; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII_Evaluacion_de_Impacto.rar), son los que reflejan la sinergia entre ambos Proyectos respecto al tránsito de la carga especial (circulación de convoy) tanto para el modelo norte y sur en periodo diurno y nocturno. Los resultados reflejan el comportamiento que tiene la red completa, es decir, un diagnóstico del funcionamiento de todas las intersecciones y calles presentes en el modelo, el cual, nos entrega un promedio del tiempo de viaje, cola media y velocidad con que operará la red completa cuando ambos proyectos, Parque Eólico Faro del Sur y Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro, circulen de manera conjunta por la Ruta 9.

En los resultados de la modelación, al comparar el escenario base y con proyecto, indica la afectación de la red al circular los dos convoyes en la misma hora de modelación. En ese sentido, al sacar del modelo el convoy del Proyecto Parque Eólico Faro del Sur, teóricamente se podría observar una baja en los indicadores mencionados anteriormente (tiempo de viaje, cola media, velocidad), ya que, como se ha mencionado anteriormente, se ven aumentados producto de la interacción de este considerado como sinergia. Considerando los resultados globales, se determina que el tránsito de carga especial, en el periodo de mayor demanda diurna, considerando la circulación de los dos convoyes, genera un impacto significativo al aumentar el tiempo de viaje de los usuarios que circulan por la red y por los tramos involucrados directamente en el trayecto de la carga.

Para los usuarios que se desplazan desde Punta Arenas hacia el Proyecto (sentido sur a norte), el incremento en su desplazamiento es de 19,85 minutos, mientras que, para aquellos que circulan en sentido contrario (norte a sur, desde el Proyecto hacia Punta Arenas), el aumento es de 8,19 minutos. Esta situación se debe a los cortes de tránsito y a la baja velocidad con la que se desplazan ambos convoyes, lo que impacta especialmente a las vías secundarias, donde los vehículos deben esperar a que el transporte de carga especial complete su recorrido para retomar la circulación. Cabe destacar que, la diferencia se presenta en los tiempos de viaje, ya que el convoy correspondiente al proyecto Parque Eólico Faro del Sur continúa su trayecto hacia el norte, más allá del acceso a Cabo Negro, saliendo así del área de influencia del presente proyecto. Por este motivo, dicho tramo adicional no se considera en los tiempos de viaje reportados, enfocando el análisis exclusivamente en los efectos que ocurren dentro del área de influencia evaluada.

Respecto a los flujos considerados para la evaluación del efecto sinérgico, se extraen los flujos informados de los proyectos de sus Estudios de Impacto Vial o Descripción de Proyecto. Los resultados de este cálculo se incorporan en la situación base (sin proyecto) como parte del escenario modelado. Respecto a la actualización del estudio vial (Anexo VII-1 de la Adenda Complementaria; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VII_ECC_EIA.zip) cabe indicar que se actualizó el análisis de sinergia Vial, el cual se explica en detalle en respuesta a la observación VII.91.3 (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VII_ECC_EIA.zip), también en la sección 6 del Anexo VII-1 de la Actualización del Estudio Vial y en el Anexo VI-6 de Sinergia (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/77a_VI_ECC.zip), ambos incluidos en la Adenda Complementaria. A modo de resumen, para esta actualización se incorporaron, además de los antecedentes presentados en Adenda, los flujos viales informados por los proyectos “Sistema de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Industriales Líquidos Taller de Redes Badinotti Net Services Magallanes” y “Planta de Proceso de Hidrolizados”.

Con la inclusión de estos dos nuevos proyectos, el análisis actualizado de sinergia vial considera los siguientes proyectos: “Parque Eólico Faro del Sur”, “Nuevas Fracturas Hidráulicas en el Sub-Bloque Dorado Riquelme”, “Nueva Planta Cervecería Austral”, “Sistema de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Industriales Líquidos Taller de Redes Badinotti Net Services Magallanes” y “Planta de Proceso de Hidrolizados”, lo anterior, en función de los criterios aplicados y descritos en detalle en respuesta a la observación VII.91.3.

Lo anterior configura un escenario representativo del mayor flujo vehicular posible dentro del área de estudio, constituyendo así la condición más desfavorable para efectos del análisis de impacto vial, lo cual se actualiza en el Anexo VII-1 Actualización del Estudio Vial en la Adenda Complementaria (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VII_ECC_EIA.zip).

Cabe indicar que, respecto al periodo considerado en Adenda para el traslado de carga especial (sobrepeso y/o sobredimensión) de 18 meses, en la Adenda Complementaria se cambia dicho periodo manteniendo lo indicado en el EIA, por tanto, el transporte de componentes con camiones con sobrepeso y/o sobredimensión será realizado en un periodo de 5 meses contados a partir del segundo año de la fase de construcción.

- c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios y/o infraestructura básica.

Para la fase de construcción, el Proyecto estima un promedio de 600 trabajadores y máximo de 1.200 trabajadores, cuyo peak se alcanza en el mes 13 de la fase de construcción. No obstante, se debe considerar que el proyecto contempla la habilitación de un campamento, cuya habilitación parcial ocurrirá al mes 4 de la fase de construcción y su habilitación total al mes 12 de la fase de construcción; por lo tanto, se considera un máximo de 400 trabajadores mensuales los primeros 4 meses de la fase de construcción, que dependerán de la oferta hotelera de Punta Arenas, posteriormente, los trabajadores pernoctarán en el campamento. En la fase de operación, y en base al peor escenario, que considera que todos los trabajadores fuesen de fuera de la región (400 personas), y que para esta fase no habrá disponibilidad de campamento, se precisa en cuanto a la potencial manifestación de este efecto, en primer lugar, que los 400 trabajadores equivalen al 0,3% de la población total de Punta Arenas.

En cuanto a los potenciales efectos sobre el acceso a bienes, equipamientos, servicios y/o infraestructura básica, es pertinente considerar que, según el PLADECO de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas (2021 – 2025; PLADECO.pdf), “las cifras de población flotante registradas en Punta Arenas, que se han mantenido en rangos similares desde el año 2012 a la fecha, indican que la comuna soporta una carga de población equivalente a poco más de 10 veces su población habitual”, es decir más de 1.300.000 personas.

Considerando el aporte marginal que haría el proyecto, en cuanto a población flotante en el peor escenario evaluado, se observa en cuanto a disponibilidad de servicios en la comuna de Punta Arenas lo siguiente:

- Alojamiento: en el caso de viviendas, o alojamientos capaces de absorber la llegada de trabajadores proyectados durante la fase de operación, se observa que según los registros de SERNATUR 202439, la tasa de ocupación de Punta Arenas y el estrecho de Magallanes llegó a un 82,2% (registro levantado por la Autoridad en febrero de 2024, considerando uno de los meses con mayor presencia de turistas en el año), lo que implica que en los meses más críticos, en base a la demanda de servicios de alojamiento, hay disponibilidad para ocupación de un 17% de servicios de este tipo, lo que significa un aproximado de 1.000 camas sin ocupación en periodos de alta demanda. Se destaca también que, según la información del Censo de Población y Vivienda del 2017, para la comuna de Punta Arenas se reconoce la existencia de 50.501 viviendas, con un índice de un 13% de desocupación- es decir 656 viviendas.
- Salud: todos aquellos trabajadores vinculados al proyecto “Planta Combustible Carbono Neutral Cabo Negro” estarán afiliados a la mutualidad a la cual se encuentren adscritas las empresas contratistas. No obstante, lo anterior, según se informa en el PLADECO de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas (2021 – 2025), la comuna cuenta con un total de 77 establecimientos de salud. De estos establecimientos, se destaca la presencia de 4 hospitales, 3 CECOSF, 5 CESFAM y 4 clínicas, relevándose la presencia de distintas especialidades médicas y disponibilidad de atención general, atención de urgencias, salas UCI, entre otros.
- Educación: según los registros aportados por el Ministerio de Educación en la plataforma IDE, existen 61 establecimientos educacionales en la comuna de Punta Arenas. De manera más precisa, según la información aportada desde la página del Ministerio de Educación sobre las fichas de establecimientos educacionales, es posible identificar que 19 establecimientos cuentan con información registrada sobre capacidad de matrículas existentes, y disponibilidad de estas. De esta forma, y exclusivamente en relación con estos 19 establecimientos, es posible señalar que hacia el año 2024 se cuenta con disponibilidad de aumentar el uso de matrículas para 903 estudiantes.

Por otra parte, y en virtud de evaluar los efectos sinérgicos del Proyecto Faro del Sur, se contempla que su mano de obra máxima es de 600 trabajadores en fase construcción y 44 en la fase de operación; estableciéndose que no se contemplan campamentos, sino la utilización de la capacidad hotelera de Punta Arenas para el alojamiento de la mano de obra. El peak de trabajadores en la fase de construcción ocurrirá al mes 10 de dicha fase.

Con la información expuesta anteriormente, se descarta la potencial afectación sobre el acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica de la comuna de Punta Arenas, toda vez que la demanda de capacidad hotelera no supera la oferta de camas de Punta Arenas. Esto considerando el escenario más adverso, que es la coincidencia del peak de trabajadores del Proyecto Faro del Sur (600 personas), con el peak de trabajadores cuya pernoctación depende de la capacidad hotelera de Punta Arenas del Proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro (400 personas). En cuanto a la fase de operación, se evidencia que entre ambos proyectos suman 444 trabajadores, los que, considerando el peor escenario, es decir, que todos los trabajadores fuesen de fuera de la región, no superan la capacidad hotelera de la comuna de Punta Arenas (1.000 camas), representando el 0,3% de la población comunal y el 0,03% de la población flotante de esta comuna.

- d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.

En cuanto a la potencial afectación asociada a la dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo, se establece, en primer lugar, que tal como se describe en la Actualización de Línea de Base de Medio Humano, en la localidad de Cabo Negro, no se identifican manifestaciones de tradiciones, cultura o intereses comunitarios. En este aspecto, se destaca que no existen organizaciones comunitarias locales, estando esta localidad constituida en gran parte por predios industriales y, en menor medida, por predios de uso residencial de tipo rural.

En la localidad de Kon Aiken, no se llevan a cabo ritos comunitarios ni fiestas tradicionales. Siendo sus habitantes principalmente trabajadores permanentes de las estancias ganaderas, esta localidad se destaca por su vocación productiva principalmente ganadera e industrial.

Por otra parte, en las localidades restantes (localidad de Chabunco, localidad de Los Calafates, localidad de Ojo Bueno, la localidad de Río Seco, localidad de Pampa Alegre, localidad de Barranco Amarillo y Barrio Industrial), cuya relación con el Proyecto es el uso de ruta 9 para transporte de personal, insumos y residuos, se identifican manifestaciones culturales vinculadas principalmente a festividades religiosas, destacando entre ellas La Virgen de la Covadonga, en la localidad de Río Seco; fiesta de San José y de San Pedro en Barranco Amarillo. Estas festividades se llevan a cabo al interior de las localidades señaladas, sin interacción con las rutas utilizadas por el Proyecto.

Considerando lo anterior, se descarta la potencial dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo, descartándose además los potenciales efectos sinérgicos del Proyecto Parque Eólico Faro del Sur.

En conclusión, se establece que, tal como fue señalado en párrafos precedentes, el impacto significativo sobre los SVCGH es el aumento de los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos usuarios de la ruta 9, debido al transporte de carga sobredimensionada y sobrepeso; impacto que es coincidente con el impacto significativo sobre los SVCGH del Proyecto Parque Eólico Faro del Sur, tal como lo señala el observante. Se aclara que los potenciales efectos sinérgicos de ambos proyectos indicados han sido considerados tanto en la evaluación de impactos en el componente vial, emisiones atmosféricas y ruido y vibraciones; como en el análisis de los potenciales efectos sobre los SVCHG en el marco del análisis del artículo 7° del RSEIA.

De manera complementaria y en atención a lo observado, se establecen un conjunto de medidas de mitigación relacionadas con el impacto MH-DG-02 Aumento de los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos usuarios de la Ruta 9 Norte. Las medidas son las siguiente:

- MM01-MHDG-02: Transporte Nocturno de Carga Sobredimensionada y de Sobrepeso, cuyo objetivo es: Minimizar la afectación en los tiempos de traslado de los grupos humanos usuarios de la Ruta 9 norte al establecer un rango horario en el que se realizará el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso.
- MM02-MHDG-02: Plan de Difusión, que tiene como objetivo: Difundir información a los distintos usuarios de la Ruta 9 norte, sobre las fechas y horarios en las que se realizará el transporte de carga sobredimensionada y/o de sobrepeso entre el Puerto Mardones y el proyecto, así como también la duración de la circulación de este tipo de vehículos, las limitaciones de desplazamiento, y recomendaciones de uso de la Ruta 9 para que de esta manera puedan planificar sus desplazamientos⁷
- MM03-MHDG-02: Plan de Comunicación con grupos humanos del sector norte de Punta Arena, que tiene por objeto: Entregar información oportuna de manera presencial sobre aspectos relevantes del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso a ejecutarse durante la fase de construcción del Proyecto, de manera de mantener informada a la comunidad que reside en la ciudad de Punta Arenas y el sector norte de esta, los cuales comprenden a las localidades que poseen organizaciones sociales territoriales o funcionales, específicamente de Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno, Chabunco, Calafate y Cabo Negro; para así, además de comunicar a la ciudadanía sobre este tipo de transporte, se podrá contar con un canal directo de retroalimentación y en caso que corresponda, tomar acciones preventivas y correctivas durante la ejecución de la actividad de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso en la fase de construcción del Proyecto.
- MM04-MHDG-02: Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas: y su objetivo es: Recibir, gestionar y resolver todas las eventuales dudas, reclamos y/o sugerencias de la comunidad respecto de la actividad de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso a ejecutarse durante la fase de construcción del Proyecto.
- MM05-MHDG-02: Plan de Gestión Vial, medida que tiene como objetivo: Implementar acciones tendientes a mitigar los efectos en los tiempos de desplazamientos sobre las condiciones operacionales de la Ruta 9 y potenciar la seguridad vial de la población usuaria de esta ruta.

⁷ Es relevante precisar que para el desplazamiento de este tipo de transporte existen factores que podrían condicionar su distribución temporal, debido, por ejemplo, a la frecuencia de la llegada del transporte marítimo con las partes asociadas al Proyecto para ser trasladados al área de emplazamiento del mismo, la cual puede variar por situaciones anexas al proyecto, las condiciones climáticas que podrían alterar los sistemas de carga, y/o las autorizaciones de Carabineros de Chile. Estos factores podrían generar una modificación en cuanto a los días que se hayan predeterminado para el transporte de la carga sobredimensionada y/o de sobrepeso.

Estas medidas se presentan actualizadas en el Anexo VIII-1 de la Adenda Complementaria (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VIII_Plan_Medidas.zip).

7.6 En el Capítulo 4 (Tabla 4-189) el titular reconoce el impacto significativo en la Ruta 9 norte, por traslado de carga sobredimensionada durante 5 meses en la fase de construcción. En el apartado indica que no hay sinergia con otros proyectos con actual RCA aprobada. Sin embargo, el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” que será quien suministraría de energía a este proyecto, se encuentra actualmente en evaluación. Se solicita qué impactos acumulativos y/o sinérgicos resultarían en la Ruta 9 de coincidir las fases de construcción de ambos proyectos, e indicar qué medidas adicionales se tomarían para mitigarlos.

Respecto al punto 7.6 de la observación, y en el entendido que la consulta se refiere a efectos sinérgicos y acumulativos con proyecto Faro del Sur con relación a la ruta 9, en fase de construcción, y si hay medidas de mitigación aparejadas. Además de como esto se relacionaría con un impacto en la actividad turística.

Según lo descrito en el Capítulo 4 del EIA, específicamente en el acápite 4.2.2.1, una de las características consideradas para calificar los impactos evaluados corresponde a la Sinergia. El proyecto incluye el análisis sinérgico y acumulativo donde se describe el efecto sinérgico con los proyectos con RCA favorable y también con los proyectos en tramitación ambiental antes del ingreso del Proyecto al SEIA, considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”.

Vialidad: En la Adenda, se adjunta una nueva modelación Vial (Anexo VII-3) en la cual se desarrolla en el acápite 6 el análisis de sinergia con otros proyectos. Para desarrollar este acápite, se consideraron los siguientes criterios para delimitar y seleccionar aquellos proyectos que serán utilizados para el análisis de cálculo y evaluación de sinergia, a saber: - Descarte de Proyectos: • Se excluyen los proyectos que, cuyos flujos vehiculares fueron medidos en la campaña de febrero del 2024 y se mantienen constantes en el tiempo y que no se espera que aumenten en los cortes temporales de evaluación del Proyecto. • Se descartan los proyectos que, según su cronograma, ya alcanzaron su máximo flujo vehicular antes de las mediciones de febrero de 2024, ya que sus flujos han sido contabilizados en dicha medición. • También se excluyen los proyectos ubicados dentro del área de búsqueda que no comparten las mismas rutas de transporte que el Proyecto en análisis. - Selección de Proyectos: • Se consideran los proyectos aprobados pero que, de acuerdo con su cronograma, aún no han iniciado actividades al momento de las mediciones (febrero de 2024) y, por lo tanto, aún no contribuían al momento de la medición, con flujos vehiculares a las vías de estudio. • Se consideran aquellos proyectos que no habían alcanzado su peak vehicular al momento de las mediciones, lo que indica que en fases posteriores sus flujos vehiculares serán mayores que los medidos. Finalmente se consideró como parte del listado el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” que se encuentra actualmente en proceso de evaluación ambiental en el SEIA, y se consideró en el cálculo de resultados. Resumen de los principales resultados expuestos en el Anexo VII-3 de Actualización del Estudio Vial de Adenda, respecto al análisis de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso y su implicancia en los aumentos de los tiempos de desplazamiento en la Ruta 9, contemplando para esto, un enfoque sinérgico y acumulativo. Finalmente, en Adenda Complementaria, capítulo VII ECC del EIA, anexo VII-1 Actualización Estudio Movilidad, se actualiza el análisis de sinergia vial con el proyecto Faro. Las medidas que se establecen son las siguientes:

- MM01-MHDG-02: Transporte nocturno de cargas sobredimensionadas y de sobrepeso, considerando como parte esencial de esta que el horario óptimo para la ejecución del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso que permite mitigar el impacto es entre las 23.00 hrs y las 05.00 hrs.
- MM02-MHDG-02: Plan de difusión, como una herramienta informativa para difundir información a los distintos usuarios de la Ruta 9 norte, sobre las fechas y horarios en las que se realizará el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso entre el Puerto Mardones y Cabo Negro.
- MM03-MHDG-02: Plan de Comunicación, que será implementada a través de la coordinación y ejecución de una serie de reuniones semanales informativas con los vecinos de los grupos humanos del sector norte de la ciudad, los cuales comprenden a las localidades que poseen organizaciones sociales territoriales o funcionales, específicamente: Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno, Chabunco, Calafate y Cabo Negro, como así también con distintos actores y organizaciones sociales y gremiales de la comuna de Punta Arenas.
- MM04-MHDG-02: Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas, con el objetivo de recibir, gestionar y resolver todas las eventuales dudas, reclamos y/o sugerencias de la comunidad respecto de la actividad de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso a ejecutarse durante la fase de construcción del Proyecto, a través de la

adopción de acciones preventivas y/o correctivas durante el transporte de carga sobredimensionada en esta fase.

- MM05-MHDG-02: Plan de gestión vial, que tiene por objetivo implementar acciones tendientes a mitigar los efectos en los tiempos de desplazamientos sobre las condiciones operacionales de la Ruta 9 y potenciar la seguridad vial de la población usuaria de esta ruta.

El análisis vial se contempla contabilización de vehículos asociados al turismo, considerando los antecedentes y la importancia de la ruta 9 respecto a los desplazamientos asociados a la actividad turística es que el Titular ha considerado la medida “Transporte nocturno de carga sobredimensionada y de sobrepeso”. Este tipo de transporte se realizará en horario nocturno entre las 23.00 hrs y las 05.00 am. Lo anterior, en base a los resultados expuestos en el Anexo VII-3 “Actualización Estudio Vial” de la Adenda, que muestran que los flujos vehiculares existentes en la Ruta 9 registran periodos de mayor demanda en las primeras horas de la mañana 7:00 hasta las 10:00 horas y en la tarde desde las 17:00 hasta las 20:00 horas. Asimismo, la medida es propuesta considerando el uso del aeropuerto internacional Presidente Carlos Ibáñez del Campo, y su relación con los desplazamientos por la ruta 9 de los usuarios del señalado terminal aéreo, toda vez que según se observa en el Anexo V-1 “Actualización Línea de Base Medio Humano” de la Adenda, la frecuencia de uso es considerablemente menor en horarios nocturnos.

Asimismo, es importante señalar que la logística para el transporte tendrá en consideración los horarios de los vuelos nocturnos que arriban y salen en el aeropuerto Internacional Pdte. Carlos Ibáñez del Campo, contando con la información actualizada de estos y así poder minimizar las posibles interacciones entre el flujo del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso y los horarios nocturnos de flujos de pasajeros asociados al aeropuerto.

15.1.16.8. Observación 16.8

8. Empleo:

8.1 El titular señala que “en general la población se encuentra con trabajo estable o bien desarrollando emprendimientos. Las principales fuentes de ingreso son la industria pesquera, acuícola (local), comercio y servicios (en Punta Arenas) y por cuenta propia” (p.94). Las personas que buscan empleo en las diferentes localidades no superan el 2% en la mayoría de los casos, porcentaje atribuible a personas que buscan trabajo por primera vez o se están cambiando de trabajo.

En ese marco, no es posible determinar de qué manera el proyecto beneficiará a la comunidad del área de influencia directa en materia de empleo, no resulta evidente la correlación entre necesidades locales y oferta del titular. Se solicita aclarar.

8.2 En el Resumen ejecutivo (Nº1, 1.1), el titular indica que el proyecto requerirá una mano de obra máxima de 1.000 trabajadores al mes durante la fase de operación. Sin embargo, en la ficha nº 15.1.4 “Cronología y Mano de obra” del Capítulo 15, el titular declara un máximo de 400 personas durante la fase de operación.

Se solicita al titular aclarar la mano de obra requerida para la fase de operación. Adicionalmente, se solicita al titular que durante la ejecución del proyecto ponga a disposición pública la cantidad de personas contratadas por fase, de modo de poder hacer seguimiento de este compromiso.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.16.8.1. Respuesta a observación 16.8:

8.1 El titular señala que “en general la población se encuentra con trabajo estable o bien desarrollando emprendimientos. Las principales fuentes de ingreso son la industria pesquera, acuícola (local), comercio y servicios (en Punta Arenas) y por cuenta propia” (p.94). Las personas que buscan empleo en las diferentes localidades no superan el 2% en la mayoría de los casos, porcentaje atribuible a personas que buscan trabajo por primera vez o se están cambiando de trabajo.

En ese marco, no es posible determinar de qué manera el proyecto beneficiará a la comunidad del área de influencia directa en materia de empleo, no resulta evidente la correlación entre necesidades locales y oferta del titular. Se solicita aclarar.

En relación con el punto 8.1 de la observación, la información referente al proyecto, el titular señala, en el capítulo 1 “Descripción de Proyecto” del EIA, que la mano de obra requerida para las distintas fases del proyecto es:

- Fase de construcción: se considera una mano de obra máxima de 1.200 trabajadores/mes y promedio de 600 trabajadores/mes durante el principal periodo de construcción
- Fase de operación: se considera una mano de obra de 400 personas entre personal de planta y contratistas, y una mano de obra máxima de 1.000 personas para mantenciones mayores, peak (nivel máximo) que se generará aproximadamente cada 4 años y se extenderá por un periodo no superior a 1 mes.
- Fase de cierre: se considera una mano de obra máxima de 1.000 trabajadores/mes y promedio de 500 trabajadores/mes durante el desarrollo de todas las actividades de desmantelamiento.

No obstante, lo anterior y en base a lo observado, a continuación, se exponen los antecedentes que permiten estimar “la demanda de mano de obra que existiría en el área de influencia del proyecto”. En la región de Magallanes (INE, 2024 – trimestre móvil julio – septiembre) la Fuerza de Trabajo alcanza a 101.787 personas. La población desocupada a nivel regional alcanza al 5,0%, siendo más baja la tasa entre hombres (3,6%) que entre mujeres (6,8%). La tasa regional de desocupación (2024) es más baja que el 8,7% registrado a nivel país. Asimismo, en la comuna de Punta Arenas (Censo, 2017 – INE) la Fuerza de Trabajo alcanza 69.262 personas. La población desocupada a nivel comunal alcanzaba al 4,3%, siendo más baja la tasa entre hombres (4,0%) que entre mujeres (4,8%). La tasa comunal de desocupación (2017) era más baja que el 7,0% registrado a nivel país, inferior que el 5,0% de la Región y levemente superior que el de la Provincia de Magallanes (4,2%). A diferencia de la oferta laboral, que se refiere a los habitantes de la comuna, la demanda laboral según lo observado se refiere a los puestos de trabajo generados en la comuna por las empresas que se localizan en ella, no discriminando si son ocupados por sus habitantes o trabajadores de otras comunas, por esto, no es posible realizar cruces ni análisis comparativos con la información sobre oferta, pero se pueden revisar y analizar de manera independiente.

En Punta Arenas se consigna un total de 82.088 puestos de trabajo ocupados por empleados dependientes e independientes, representando un 0,6% del total país, un 78,1% de la región, y un 99,3% de la provincia de Magallanes. La comuna se mostraba especialmente muy dinámica en su demanda laboral en los años más recientes, con tasas de crecimiento del 3,2% en cinco años, mientras que para la década pasada arroja un magro 1,6%. Las tasas observadas para el país en los mismos tramos temporales fueron de 2,3% y 2,6%, mientras que para la región se anotaron 4,0% y 2,5%, y, dado su peso en la provincia, se obtuvieron tasas idénticas (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025).

En Punta Arenas los poco más de 82 mil puestos de trabajo ocupados, se descomponen en 59.052 puestos para trabajadores dependientes, y 23.036 puestos para trabajadores independientes. La ocupación de trabajadores dependientes crece respecto de 2010 a una tasa promedio anual del 1,5%, mientras que los independientes crecen un 1,9% en el mismo intervalo temporal. Pero en los últimos 5 años se detecta un mayor dinamismo del empleo, así, la tasa observada para dependientes es 3,0%, mientras que la tasa de crecimiento del empleo independiente pasa a 3,9% (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025).

Los rubros o sectores de la economía que más concentran puestos de trabajo en las empresas localizadas en la comuna corresponden a comercio, construcción, educación alojamiento y alimentación, y transporte, que juntos explican el 55,9% de todas las fuentes laborales (SII, 2023). De esta manera se aprecia un mercado laboral local concentrado.

Los rubros o sectores que presentan las mayores tasas de crecimiento del empleo dependiente en la comuna en la última década son actividades artísticas, y educación, mientras que, en puestos de trabajo independientes junto a actividades artísticas, destaca otros servicios, y actividades profesionales. Como contrapartida, aquellos sectores en que se han visto las mayores tasas de eliminación de puestos de trabajo dependiente corresponden a minería, información y comunicaciones, y actividades financieras (SII, 2023).

Al revisar las cifras de empleabilidad local en función del tamaño de las empresas, la comuna de Punta Arenas se caracteriza por concentrar mayoritariamente los puestos de trabajo en empresas pequeñas (un 35,8%), a diferencia de lo que sucede a nivel nacional en que la gran empresa es el principal empleador (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025).

El titular desarrollará compromisos ambientales voluntarios, para promover la generación de empleo local - de manera directa e indirecta-, así como también en educación e investigación (Anexo XIII-1 “Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios” https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/XIII._CAV.rar), a saber:

- CAV MH-06 Plan de Promoción de la Contratación Local: busca fomentar y priorizar la contratación de Mano de Obra Local en la comuna de Punta Arenas. a través de gestiones coordinadas mediante convenio con el Municipio de la comuna y la promoción de los cargos disponibles.

- CAV MH-09 Apoyo a la contratación de servicios locales: su objetivo es desarrollar un programa de apoyo para los servicios y emprendimientos locales asociados a los distintos requerimientos del Proyecto, para que puedan vincularse comercialmente en la cadena de desarrollo de este.
- Se promoverá de manera formal la participación en las distintas fases del proyecto, de distintos servicios locales que se requieran, por ejemplo, a través de puntuaciones específicas en las licitaciones que se efectúen, las que darán mayor valoración a las empresas que sean de la región de Magallanes.
- CAV MH-04 Programa de pasantías a egresados de los liceos técnicos, institutos profesionales y universidades de la comuna de Punta Arenas: este compromiso tiene como objetivo dar oportunidad a egresados de liceos técnicos, institutos profesionales y universidades para que realicen su práctica inicial y/o profesional en la Planta una vez que esta se encuentre en fase de operación.
- CAV MH-07 Sistema de reportabilidad periódico sobre empleabilidad en las distintas fases del Proyecto: su objetivo es difundir a la ciudadanía información sobre la generación de puestos de trabajo en las fases de construcción y operación del proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro.

8.2 En el Resumen ejecutivo (Nº1, 1.1), el titular indica que el proyecto requerirá una mano de obra máxima de 1.000 trabajadores al mes durante la fase de operación. Sin embargo, en la ficha nº 15.1.4 “Cronología y Mano de obra” del Capítulo 15, el titular declara un máximo de 400 personas durante la fase de operación.

Se solicita al titular aclarar la mano de obra requerida para la fase de operación. Adicionalmente, se solicita al titular que durante la ejecución del proyecto ponga a disposición pública la cantidad de personas contratadas por fase, de modo de poder hacer seguimiento de este compromiso.

Con relación al punto 8.2 de la observación, Se aclara que para la operación del Proyecto se considera una mano de obra de 400 personas entre personal de planta y contratistas, y una mano de obra máxima de 1.000 personas para mantenciones mayores, máximo que se generará aproximadamente cada 4 años y se extenderá por un período no superior a 1 mes. En relación a lo anterior, en el cronograma de la fase de operación expuesto en el numeral 1.13.3 del capítulo Descripción de Proyecto del EIA, se releva que la primera mantención mensual se realizaría el año 7, la segunda el año 11, y así sucesivamente, una vez al mes cada 4 años durante toda la fase de operación del Proyecto. Ahora bien, respecto de la cantidad de trabajadores/as en la fase de construcción, se considera una mano de obra máxima de 1.200 trabajadores/mes y promedio de 600 trabajadores/mes durante el principal periodo de construcción.

Por otra parte, respecto a posibles efectos adversos en la vivienda, escuelas y centros de salud, se indica que, se debe considerar que el proyecto contempla la habilitación de un campamento, cuya habilitación parcial ocurrirá al mes 4 de la fase de construcción y su habilitación total al mes 12 de la fase de construcción; por lo tanto, se considera un máximo de 400 trabajadores mensuales los primeros 4 meses de la fase de construcción, que dependerán de la oferta hotelera de Punta Arenas, posteriormente, los trabajadores pernoctarán en el campamento. Se aclara que en la fase de operación del proyecto no se considera campamento de trabajadores.

En cuanto a los potenciales efectos sobre el acceso a bienes, equipamientos, servicios y/o infraestructura básica, es pertinente considerar que, según el PLADECO de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas (2021 – 2025; PLADECO.pdf), “las cifras de población flotante registradas en Punta Arenas, que se han mantenido en rangos similares desde el año 2012 a la fecha, indican que la comuna soporta una carga de población equivalente a poco más de 10 veces su población habitual”, es decir más de 1.300.000 personas.

Considerando el aporte marginal que haría el proyecto, en cuanto a población flotante en el peor escenario evaluado, se observa en cuanto a disponibilidad de servicios en la comuna de Punta Arenas lo siguiente:

- Alojamiento: en el caso de viviendas, o alojamientos capaces de absorber la llegada de trabajadores proyectados durante la fase de operación, se observa que según los registros de SERNATUR 202439, la tasa de ocupación de Punta Arenas y el estrecho de Magallanes llegó a un 82,2% (registro levantado por la Autoridad en febrero de 2024, considerando uno de los meses con mayor presencia de turistas en el año), lo que implica que en los meses más críticos, en base a la demanda de servicios de alojamiento, hay disponibilidad para ocupación de un 17% de servicios de este tipo, lo que significa un aproximado de 1.000 camas sin ocupación en periodos de alta demanda. Se destaca también que, según la información del Censo de Población y Vivienda del 2017, para la comuna de Punta Arenas se reconoce la existencia de 50.501 viviendas, con un índice de un 13% de desocupación- es decir 656 viviendas.

- Salud: todos aquellos trabajadores vinculados al proyecto “Planta Combustible Carbono Neutral Cabo Negro” estarán afiliados a la mutualidad a la cual se encuentren adscritas las empresas contratistas. No obstante, lo anterior, según se informa en el PLADECO de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas (2021 – 2025), la comuna cuenta con un total de 77 establecimientos de salud. De estos establecimientos, se destaca la presencia de 4 hospitales, 3 CECOSF, 5 CESFAM y 4 clínicas, relevándose la presencia de distintas especialidades médicas y disponibilidad de atención general, atención de urgencias, salas UCI, entre otros.
- Educación: según los registros aportados por el Ministerio de Educación en la plataforma IDE, existen 61 establecimientos educacionales en la comuna de Punta Arenas. De manera más precisa, según la información aportada desde la página del Ministerio de Educación sobre las fichas de establecimientos educacionales, es posible identificar que 19 establecimientos cuentan con información registrada sobre capacidad de matrículas existentes, y disponibilidad de estas. De esta forma, y exclusivamente en relación con estos 19 establecimientos, es posible señalar que hacia el año 2024 se cuenta con disponibilidad de aumentar el uso de matrículas para 903 estudiantes.

15.1.16.9. Observación 16.9

9. Suelo:

9.1 Sobre el “Capítulo 3 Numeral 3.6. “Suelos”, de forma general se puede mencionar que: i. El título está errado. Las características fisicoquímicas están asociadas a la interfaz entre el suelo y la solución. Debe decir características químicas y físicas, ii. Los objetivos están mal planteados, iii. Las conclusiones no responden a los objetivos; iv. Si se observa el área de influencia en las otras partes del estudio (geología, vegetaciones, etc) no se describe la misma zona. Por lo tanto, no se pueden relacionar. Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

9.2 Respecto del Capítulo 3, numeral 3.6.2. “Metodología”, la selección de los lugares para realizar las calicatas no considera la variabilidad del suelo, ni abarcan las zonas representativas. Cuando se hace un levantamiento de suelo se contraponen los atributos vegetaciones, geológicos, topográficos, etc. para definir los diferentes tipos de suelos que pueden existir en un área determinada. Además, se realizan prospecciones mediante un barreno para definir su variabilidad. Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

9.3 En el Capítulo 3, numeral 3.6.3. “Resultados”, solo se hace una caracterización morfológica de los suelos (no física). Además, la caracterización química solo se realiza a nivel superficial. Considerando esto último, es poco probable que los suelos evaluados entren dentro de la clasificación descrita en el punto 3.6.3.1. Además, todos los estudios indicados (FAO, Sáez, Luzio, IREN), están desarrollados en escalas que escapan del detalle necesario para definir los tipos de suelos asociado al área de influencia Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

9.4 Capítulo 3, numeral 3.6.4. “Conclusiones”, las conclusiones no indican las posibles consecuencias del cambio de uso del suelo para el uso particular de esta empresa. Es decir, se indica la capacidad potencial de uso y su posible utilización para el establecimiento de praderas o manejo forestal, pero esto no tiene relación con el uso que se hará por la empresa. Esto resulta relevante porque se menciona en el documento la presencia de fuertes vientos, entonces, es imperante tener una acción asociada a evitar la erosión eólica. Por otro lado, en el informe se indica que hay suelos con horizontes moteados. Esto indica la influencia del agua, por lo tanto, se puede pensar que podría existir una contaminación de napas. Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

9.5 En relación al Capítulo 1, 1.14 Fase de Cierre 1.14.1.5 Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del Proyecto (1-151) El titular indica que: “Una vez retiradas las instalaciones se realizarán actividades de restauración de la superficie. Se des-compactará el suelo y se recuperará la geoforma del sitio, distribuyendo el suelo de forma homogénea en el horizonte superficial”. El Titular limita la restauración de la superficie a la recuperación de la geoforma. Si bien el titular indica que los suelos a intervenir tienen “grandes limitantes en cuanto a la capacidad para sustentar la biodiversidad” (5-36) la línea base indica presencia de 69 especies de vertebrados terrestres en el área de influencia y 104 especies de plantas vasculares (74 nativas) con potencial afectación (pérdida de hábitat) en la fase de construcción y operación. Si bien se estima que esta afectación no tendrá impacto a nivel poblacional de especies en categoría de amenaza o casi amenazadas: se solicita al titular que, al restaurar la superficie, se estimule la restitución del hábitat eliminado, mediante la recuperación de la cubierta vegetal con una cobertura igual o superior al 60% de la cobertura original (sin intervención), dentro de dos temporadas de crecimiento contados a partir de la intervención.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.16.9.1. Respuesta a observación 16.9:

9.1 Sobre el “Capítulo 3 Numeral 3.6. “Suelos”, de forma general se puede mencionar que: i. El título está errado. Las características fisicoquímicas están asociadas a la interfaz entre el suelo y la solución. Debe decir características químicas y físicas, ii. Los objetivos están mal planteados, iii. Las conclusiones no responden a los objetivos; iv. Si se observa el área de influencia en las otras partes del estudio (geología, vegetaciones, etc) no se describe la misma zona. Por lo tanto, no se pueden relacionar. Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

Respecto al punto 9.1 de la observación ciudadana, En la observación se identifican errores en la caracterización y línea de base del objeto de protección Suelo, además, se plantea la inquietud de la determinación del Área de Influencia (AI) la cual no coincide con la de otros componentes como geología y vegetación.

A continuación, se responde según el orden de las observaciones presentadas en cada numeral:

Tal y como se señala en la observación, efectivamente hay un error en el título, ya que se diferencian las características físicas y químicas con características fisicoquímicas, las que se refiere a la interacción de ambas caracterizaciones. Sin embargo, en el Capítulo 3.6 del EIA, se analizan las características físicas y químicas del suelo en el área de influencia del objeto de protección suelos en el Proyecto. Mientras que, en el Anexo 3.6 del EIA también, se entregan los resultados obtenidos de los perfiles de suelo y los resultados de laboratorio referidos a los análisis químicos de las calicatas.

Respecto a los objetivos, en el Anexo 1. Adenda ciudadana se replantean los objetivos en base a los lineamientos establecidos en la “Pauta para Estudio de Suelos” del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2011 rectificadora) Guía de Evaluación del Recurso Natural Suelo (SAG, 2019), las directrices referidas al recurso suelo contenidas en el D.S. N°40/2012 del MMA y las guías ambientales del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA); Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEA, 2017) y Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2024). Donde se establece que el objetivo general del informe es Identificar, caracterizar y clasificar los suelos presentes en el área de influencia del Proyecto. Mientras que los objetivos específicos corresponden a:

- Caracterizar los Suelos del área de influencia.
- Definir las unidades homogéneas (UH) de suelo presentes en el área de influencia.
- Determinar las Clases de Capacidad de Uso de Suelo en el área de influencia.

En el mismo Anexo 1. Adenda ciudadana donde se replantean los objetivos, se presenta la conclusión acorde a los objetivos planteados:

Según los resultados presentados por el titular, para el objeto de protección suelos en el área de influencia, se puede distinguir que, según la base de datos mundial de suelos (FAO/IIASA/ISRIC/ISSCAS/JRC, 2012), el suelo dominante corresponde a Phaeozems háplico, asociado con suelos e inclusiones de Leptosols úmbrico, son relativamente homogéneos de acuerdo con sus características morfológicas, físicas y químicas. Se distribuyen en sectores con pendiente plana a ligeramente onduladas, se caracterizan por presentar un drenaje pobre a muy pobre con inundaciones ocasionales en las áreas más planas, mientras que en el perfil se observan moteados. En general, no presentan pedregosidad superficial ni subsuperficial y los niveles de erosión es clasificado como “No aparente”. Los resultados de la caracterización química, se puede concluir que poseen una baja conductividad, es decir, son “No salinos”, poseen un bajo porcentaje de “Relación de Adsorción de Sodio (RAS)”, siendo categorizados como “No sódicos” y con bajas concentraciones de carbonatos, lo cual los clasifica como “No calcáreo”.

En términos climáticos el periodo libre de heladas es de 151 días y la clasificación de categoría de viento es “Fuerte”. Dado que los suelos descritos se caracterizan por presentar limitantes referidas a los criterios de drenaje y vientos, es que se clasifican con la Clase de Capacidad de Uso VI, como Suelos No Arables, los que corresponden a suelos no aptos para laboreo cuando el parámetro de restrictivo es la pendiente, mientras que su uso normal es ganadería y forestal (SAG,2011).

En cuanto al área de influencia, según el RSEIA en la letra a) del artículo 2 del Reglamento del SEIA se define área de influencia como “El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias”. Mientras que la letra d) del Artículo 18 menciona que “... El área de

influencia se definirá y justificará para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad.”

Por lo que el área de influencia para cada objeto de protección, atributo, elemento natural o sociocultural se debe tomar en consideración los potenciales impactos significativos para cada uno de ellos, cuyas áreas de influencia pueden coincidir entre ellos o no. Por ejemplo, en el caso del componente Suelo, su área de influencia se limita al área donde se producirían factores generadores de impactos asociados a la intervención directa producida por el emplazamiento de las obras del proyecto, tanto permanentes como temporales, esto según se indica en el Capítulo 3.6 del EIA. Mientras que el área de influencia de flora y vegetación, según el Anexo IV-2 Actualización AI del Anexo IV. Área de Influencia de la Adenda, se circunscribe donde se generarían impactos de tipo estructural, derivados del despeje; e impactos indirectos, como el producido por el Material Particulado Sedimentable (MPS) sobre la vegetación, por ello el área de influencia de flora y vegetación es más amplia

9.2 Respecto del Capítulo 3, numeral 3.6.2. “Metodología”, la selección de los lugares para realizar las calicatas no considera la variabilidad del suelo, ni abarcan las zonas representativas. Cuando se hace un levantamiento de suelo se contraponen los atributos vegetaciones, geológicos, topográficos, etc. para definir los diferentes tipos de suelos que pueden existir en un área determinada. Además, se realizan prospecciones mediante un barreno para definir su variabilidad. Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

Respecto al punto 9.2 de la observación, se señala que de acuerdo con lo presentado en el Anexo XII. Otras consideraciones de la Adenda complementaria, se indica que la selección de los puntos que permiten la caracterización del suelo consideró criterios técnicos orientados a representar adecuadamente la variabilidad del suelo dentro del AI, en conformidad con lo establecido en la “Guía para la descripción del Área de Influencia” (SEA, 2017), y la “Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA (SEA, 2015), actualizada por la “Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres” segunda edición (SEA, 2025).

En cuanto a la ubicación de las calicatas, se definió en función del emplazamiento de las partes, obras y acciones del proyecto, considerando los potenciales impactos ambientales sobre el componente, es decir, pérdidas o degradación del recurso natural suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes debido a posibles variaciones o modificaciones sobre la actual Clase de Capacidad de Uso de Suelo y sus propiedades físicas, químicas a consecuencia de las partes, obras y acciones del Proyecto. Según menciona el titular, las calicatas se definieron a partir de las características homogéneas de suelo, lo cual se determinó a partir de la geomorfología del sitio, de las pendientes y geoformas, y también considerando características de cobertura vegetal, lo que permitió identificar y delimitar zonas representativas y homogéneas en cuanto a sus atributos edáficos.

A continuación, se presenta la distribución de calicatas en función del mapa de pendientes:

Figura 51. Ubicación de calicatas en el Área de Influencia de Suelo (Figura X-1 de la página 17 del Anexo XII. Otras consideraciones, de la Adenda complementaria)

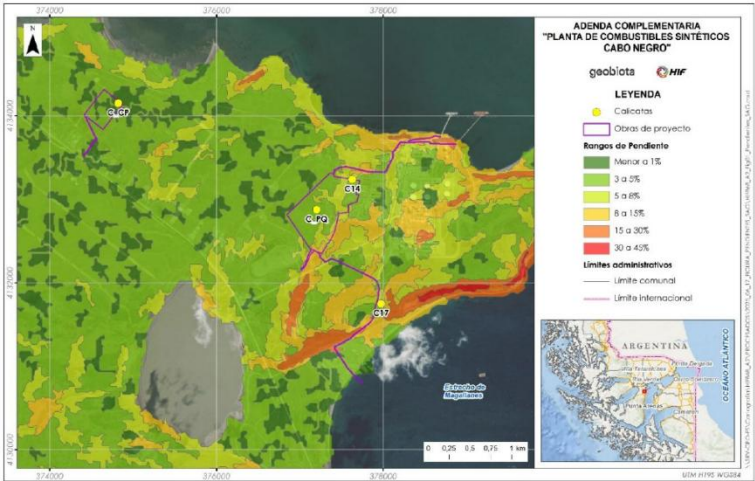
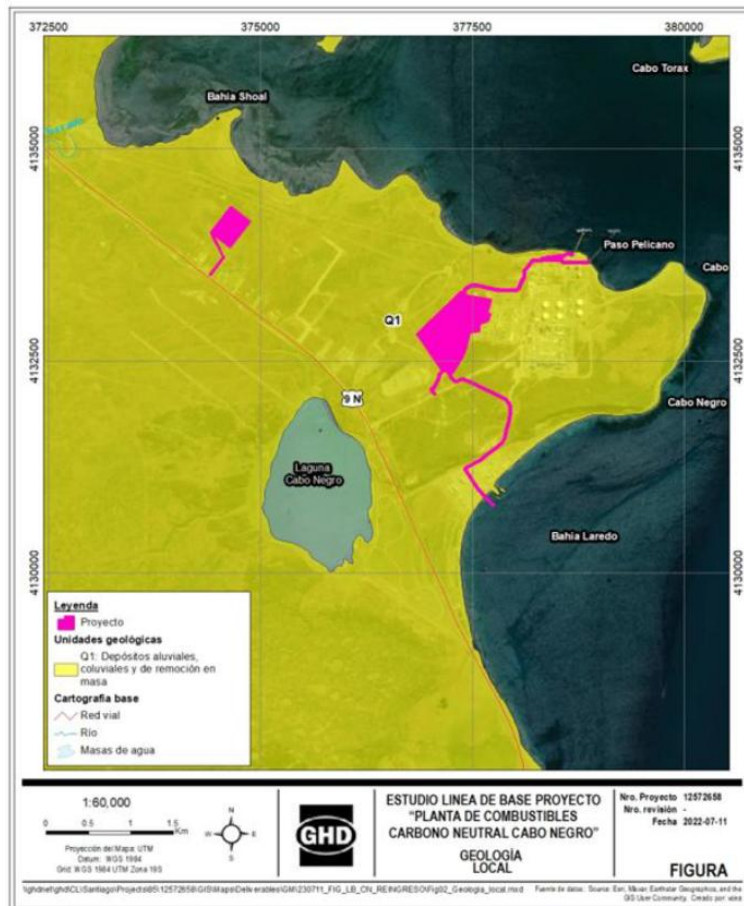


Figura 52. Geología local del sector del Proyecto (Figura X-2 de la página 18 del Anexo XII. Otras consideraciones, de la Adenda complementaria)

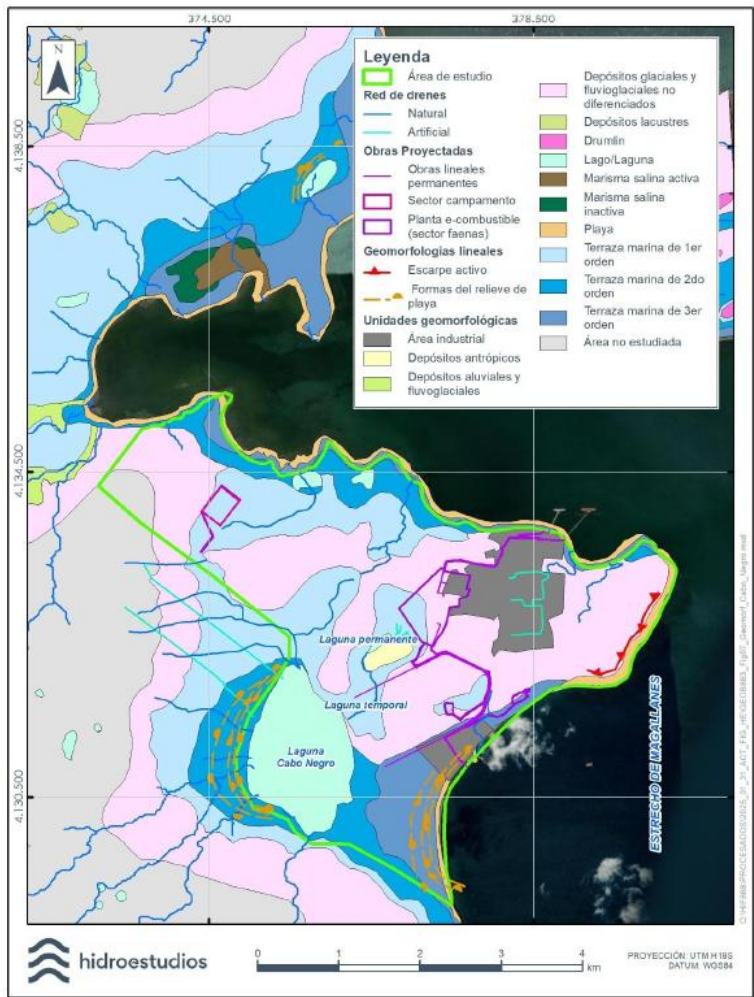


Como primera aproximación para el número y distribución de calicatas respecto a unidades homogéneas de suelo, se tuvo en consideración las características topográficas del terreno en el área de influencia. Según la Figura 51 se indica que, la mayor parte del proyecto se emplaza en pendientes menores al 5%, no existiendo grandes diferencias que justifiquen una distribución y cantidad de puntos mayores.

Como complemento a lo anterior, la ubicación de los puntos utilizados para la caracterización se encuentra abarcando las zonas representativas, considerando variables de suelo según aspectos, geológicos, geomorfológicos y vegetacionales tal cual se menciona a continuación:

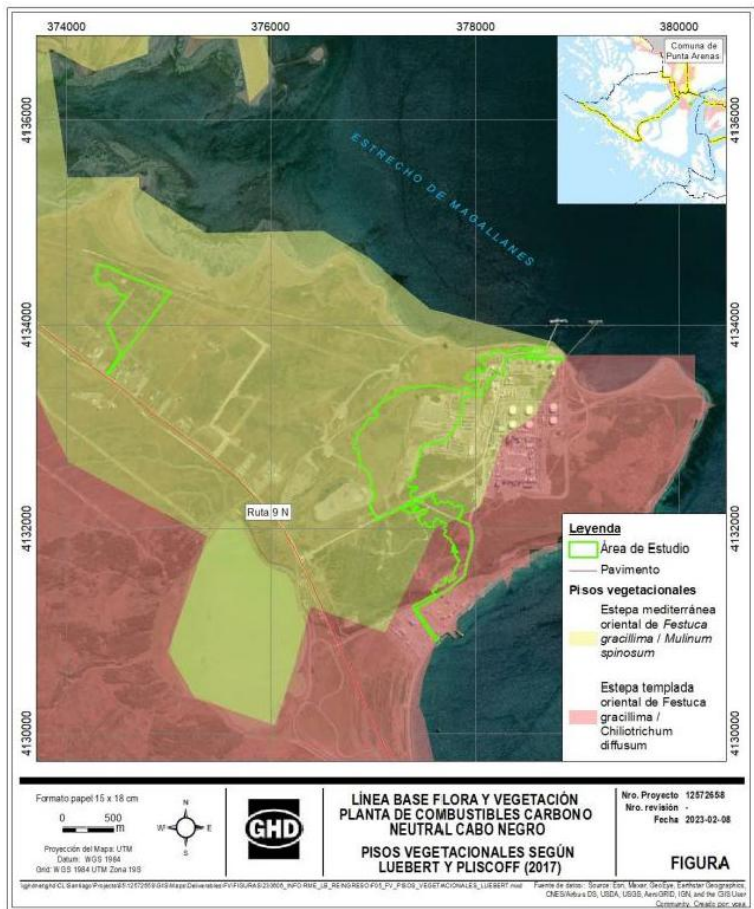
- **Geología:** Respecto al marco geológico, se indica que, la principal secuencia sedimentaria asociada al emplazamiento de las obras corresponde a Q1 “Pleistoceno-Holoceno” (Figura 52), correspondiente a depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa; en menor proporción fluvioglaciales, deltaicos, litorales o indiferenciados. Respecto al análisis anterior, todas las calicatas (Figura 51) se encuentran sobre la misma formación geológica.
- **Geomorfología:** Con relación al emplazamiento de las obras, se puede observar en la Figura 53 que, la geomorfología asociada se encuentra dominada principalmente por dos unidades correspondientes a, “Terraza marina superior” y “Terraza marina inferior”, cuya caracterización específica se detalla en el capítulo 3.5 del EIA, “Geología, geomorfología y peligros geológicos”. Al respecto, se puede indicar que las unidades geomorfológicas al interior del Área de influencia se encuentran representadas tanto en la geoforma “Terraza marina superior” por las calicatas C_CP y C_PQ, mientras que “Terraza marina inferior” por las calicatas C14 y C17 (Figura 51). Mientras que en la Figura 53, se presentan las geoformas dominantes en el Área de influencia.
- **Vegetación:** De acuerdo con el análisis de vegetación en el Área de Influencia, según la clasificación de Luebert y Pliscoff (2017), se pueden identificar los pisos vegetacionales de “Estepa mediterránea templada oriental de Festuca gracillima – Mulinum spinosum” y “Estepa templada oriental de Festuca gracillima y Chiliotrichum diffusum”. Con relación a la distribución de las calicatas (Figura 51), se puede observar que los dos pisos vegetacionales se encuentran representados espacialmente con puntos de monitoreo, donde en la Estepa mediterránea Oriental Festuca gracillima – Mulinum spinosum se encuentran las calicatas C_CP, C_PQ y C14, mientras que la Estepa Templada Oriental de Festuca gracillima y Chiliotrichum diffusum se ubica la calicata C17. En la Figura 54, se presentan los pisos vegetacionales en el Área de Influencia.

Figura 53. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Figura II-27 de la página 107 del Anexo 1. Ciudadano, de la Adenda)



Fuente: Modificado de De Muro et al. (2018).

Figura 54. Pisos vegetacionales en el Área de Influencia de Suelo (Figura X-4 de la página 20 del Anexo XII. Otras consideraciones de la Adenda complementaria)



Finalmente, se establece que tanto las variables geológicas, geomorfológicas y vegetacionales corresponden a indicadores de la variabilidad de los suelos dentro del Área de Influencia, lo cual, según el análisis realizado, ha sido caracterizado a través de las calicatas identificadas como C_CP, C_PQ, C14 y C17. Dicho esto, las variaciones de suelo en el Área de Influencia se encuentran correctamente representadas a través de la ubicación y distribución de cada uno de los puntos de monitoreo (calicatas).

Respecto al uso de la metodología de barreno, su uso es un complemento a la utilización de calicatas y/o perfiles expuestos para la caracterización de suelo, permitiendo discriminar en terreno variabilidad de texturas, estructura, color y drenaje de manera rápida. No obstante, dado que las calicatas excavadas permitieron obtener perfiles completos de suelo, y los resultados obtenidos muestran una homogeneidad de atributos físicos, químicos y climáticos en todos los puntos, el uso adicional del barreno no hubiese aportado más información relevante ni diferenciación adicional de unidades de suelo, es decir no contribuiría a discriminar una mayor variabilidad de suelos respecto a lo ya identificado a través de las calicatas.

9.3 En el Capítulo 3, numeral 3.6.3. “Resultados”, solo se hace una caracterización morfológica de los suelos (no física). Además, la caracterización química solo se realiza a nivel superficial. Considerando esto último, es poco probable que los suelos evaluados entren dentro de la clasificación descrita en el punto 3.6.3.1. Además, todos los estudios indicados (FAO, Sáez, Luzio, IREN), están desarrollados en escalas que escapan del detalle necesario para definir los tipos de suelos asociado al área de influencia Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

Respecto al punto 9.3, de la observación, se aclara que en el acápite de Resultados del Capítulo 3, numeral 3.6.3. del Estudio de Impacto Ambiental, se presenta un resumen de la interpretación de la condición actual del suelo evidenciado en terreno considerando una caracterización física, morfológica, química y climática, de acuerdo con los criterios de aproximación, definición y especiales definidos en la Guía de evaluación ambiental: Recurso natural suelo (SAG, 2019). Mientras que la caracterización detallada se realizó conforme a la Pauta para Estudio de Suelos (SAG, 2016), y se encuentra especificada en el Anexo 3.6.A del EIA.

El titular realizó una interpretación de las características físicas del suelo necesarias para la determinación de la Clase de Capacidad de Uso del suelo mediante análisis físico y morfológico en terreno. Esto permite una aproximación de la clasificación de suelo correspondiente al área de influencia identificada. Además, debido a la falta de estudios agrológicos más actualizados de CIREN en la Región de Magallanes a la escala del proyecto, no se pueden obtener aproximaciones más precisas a nivel de serie de suelo para el complemento del análisis.

Finalmente, se indica que en el punto 3.6.3 “Resultados” del Capítulo 3.6 del EIA, se realiza un análisis de los suelos según la Pauta de Estudio de Suelos de SAG, y se demuestra que los suelos analizados comparten los mismos factores de formación correspondientes a génesis, relieve, vegetación, clima e intervención o uso y manejo de suelos en el área de estudio. Este análisis permite identificar condiciones similares en el terreno, donde dadas las características y atributos críticos de la zona geográfica de ubicación del Proyecto, se pueden verificar las clases de Capacidad de Uso con los criterios de aproximación y definición indicados por SAG, 2016, dado que los suelos descritos se caracterizan por presentar limitantes referidas a los criterios de drenaje y vientos, se clasifican los suelos con CCUS VI como Suelos No Arables, los que corresponden a suelos no aptos para laboreo cuando el parámetro restrictivo es la pendiente, mientras que su uso normal es ganadería y forestal (SAG, 2011), por lo cual no se requiere un mayor análisis de las características químicas de los suelos presentes para definir su clasificación.

9.4 Capítulo 3, numeral 3.6.4. “Conclusiones”, las conclusiones no indican las posibles consecuencias del cambio de uso del suelo para el uso particular de esta empresa. Es decir, se indica la capacidad potencial de uso y su posible utilización para el establecimiento de praderas o manejo forestal, pero esto no tiene relación con el uso que se hará por la empresa. Esto resulta relevante porque se menciona en el documento la presencia de fuertes vientos, entonces, es imperante tener una acción asociada a evitar la erosión eólica. Por otro lado, en el informe se indica que hay suelos con horizontes moteados. Esto indica la influencia del agua, por lo tanto, se puede pensar que podría existir una contaminación de napas. Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

Respecto al punto 9.4 de la observación, se entiende que lo consultado, busca aclarar inquietudes respecto al o los efectos adversos por consecuencia del cambio de uso de suelo, la afectación del objeto de protección Suelo a causa de la erosión eólica y la posible afectación de aguas subsuperficiales a causa del establecimiento del Proyecto.

Se aclara que el documento citado (Capítulo 3 del Estudio de Impacto Ambiental EIA) tiene como objetivo la caracterización y análisis de la condición actual o basal del área de influencia del objeto de protección Suelo. Mientras que, en el Capítulo 4. Predicción y Evaluación de Impactos, se indican los potenciales impactos producto del establecimiento del Proyecto hacia este y otros objetos de protección.

Respecto a evitar la erosión eólica producto de la presencia de fuertes vientos, como acción asociada, el titular presenta un Plan de Intervención de Cubierta Vegetal (PICV) en el Anexo

I-4. PICV contenida en el Anexo I. Descripción, de la Adenda Complementaria, el cual tiene como objetivo general restaurar la cobertura vegetal con una cobertura de al menos el 60% de su condición original al segundo año de implementada la medida, de manera de prevenir la pérdida de suelo debido a la erosión (principalmente la erosión eólica).

En cuanto a la presencia de horizontes moteados, si bien estos se relacionan con la presencia de agua en ciertas capas de perfil, también estos suelos presentan un drenaje deficiente, según los resultados obtenidos de la caracterización de Suelos presente en el Capítulo 3.6 y el Anexo 3.6 del EIA, por lo que la probabilidad de infiltración es baja y, a su vez, la posibilidad de contaminación de las napas freáticas es limitada.

9.5 En relación al Capítulo 1, 1.14 Fase de Cierre 1.14.1.5 Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del Proyecto (1-151) El titular indica que: “Una vez retiradas las instalaciones se realizarán actividades de restauración de la superficie. Se des-compactará el suelo y se recuperará la geoforma del sitio, distribuyendo el suelo de forma homogénea en el horizonte superficial”. El Titular limita la restauración de la superficie a la recuperación de la geoforma. Si bien el titular indica que los suelos a intervenir tienen “grandes limitantes en cuanto a la capacidad para sustentar la biodiversidad” (5-36) la línea base indica presencia de 69 especies de vertebrados terrestres en el área de influencia y 104 especies de plantas vasculares (74 nativas) con potencial afectación (pérdida de hábitat) en la fase de construcción y operación. Si bien se estima que esta afectación no tendrá impacto a nivel poblacional de especies en categoría de amenaza o casi amenazadas: se solicita al titular que, al restaurar la superficie, se estimule la restitución del hábitat eliminado, mediante la recuperación de la cubierta vegetal con una cobertura igual o superior al 60% de la cobertura original (sin intervención), dentro de dos temporadas de crecimiento contados a partir de la intervención.

Respecto al punto 9.5 de la observación, se indica que el titular acogió la observación durante el proceso de evaluación, en el sentido de incorporar la recuperación de la vegetación en la fase de cierre. La recuperación de la cubierta vegetal se presenta en el Plan de Intervención de Cubierta Vegetal (PICV) situado en el Anexo I-4. PICV del Anexo I. Descripción de la Adenda Complementaria, el cual, como se indica, tiene por objetivo general restaurar la cobertura vegetal, al menos el 60% de su condición original al segundo año implementada la medida, tal y como se menciona en la observación.

15.1.16.10. Observación 16.10

10. Geología, geomorfología y peligros geológicos:

10.1 Sobre el Área de estudio y área de influencia en el Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos, se solicita al titular un mapa de menos escala para localizar el área de estudio en un contexto geológico y geomorfológico más amplio (e.g., Soteres et al., 2020).

10.2 Sobre la Metodología en el Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: En la recopilación de antecedentes, la revisión de revistas extranjeras debe ser obligatoria. Lamentablemente, las revistas nacionales no son puntuadas de igual manera que las internacionales por ANID, por lo que la mayoría de las investigaciones en Patagonia se publican en revistas internacionales (Soteres et al., 2023).

El modelo digital de elevación SRTM tiene una resolución espacial de 30 ó 90 m. A pesar de que no se explica el método de interpolación del SRTM de 30 a 10 m, este procedimiento no mejora la calidad del modelo digital necesariamente, por lo que solo es capaz de representar las diferencias topográficas de mayor envergadura del área de estudio.

Teniendo en consideración estos antecedentes se solicita al titular:

complementar el estudio ampliando la revisión bibliográfica,

realizar el modelo de elevación digital sub métrico con aerofotogrametría aérea de avión no tripulado, dado que la superficie del proyecto es abordable perfectamente con esta técnica.

10.3 Aunque la pendiente es un parámetro fundamental para analizar la susceptibilidad de remociones en masa, otros criterios han de ser utilizados también. Por ejemplo, las condiciones climáticas (precipitaciones, días bajo 0o C, etc), la naturaleza de los tipos de material geológico (cohesión, resistencia a la penetrabilidad, erosionabilidad, presencia de estructuras geológicas, etc), cobertura vegetal (tipo de vegetación, capacidad de contención, etc). Es por esto que se solicita al titular incorporar al análisis de susceptibilidad de remociones en masa los parámetros propuestos.

10.4 Sobre los Resultados en Geología del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: el Mapa geológico SERNAGEOMIN (1:1.000.000) no tiene la escala necesaria para analizar la geología del sitio de estudio. Un centímetro en el mapa corresponde a 10 km en la realidad, lo que implica que el mapa no es capaz de captar la variabilidad geológica del área de estudio.

Es necesario hacer estudios sedimentológicos en las áreas de origen glacial y litoral.

La caracterización sedimentaria es tremendamente pobre. La única sección estratigráfica estudiada ni siquiera ha sido limpiada. Parece corresponder a sedimentos glaciales (till). No obstante, no existe un estudio sedimentológico que sustente dicha interpretación.

El texto menciona sedimentos glacio-aluviales que no corresponden con la nomenclatura del SERNAGEOMIN.

La descripción de las unidades estratigráficas no aplica, pues se trata de la columna estratigráfica regional. A escala local lo más probable es que todo sean sedimentos glaciales y litorales.

Expuestos estos antecedentes se solicita al titular que corrija incorporando más datos geológicos y sedimentológicos de campo y con una cartografía geológica de mayor nivel de detalle.

10.5 Sobre los Resultados en Geomorfología del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que:

La mención al rebote glacioisostático y las terrazas marinas colgadas se basa en literatura muy desactualizada (Ver Dietrich et al., 2010; Trotch et al., 2022; Isla & Isla, 2022).

Las unidades geomorfológicas regionales deben ser descritas en base a los criterios para identificarlas y, al presentar una escala tan amplia, no aplican para analizar la situación del área de estudio.

Todas las unidades geomorfológicas mencionadas tienen un fuerte control tectónico, no se puede usar como criterio para diferenciar una de ellas e ignorarla en las otras.

Pampa magallánica no puede ser una unidad geomorfológica, hace referencia a una unidad vegetacional similar a la estepa fría.

Desconocimiento total de la historia glacial de la región: i. Existen evidencias de glaciaciones en Patagonia previas al periodo Cuaternario (2.7 millones de años a la actualidad) (e.g., Mercer, 1976; Singer et al., 2004; Clague et al., 2020). ii. Los hielos que cubrieron Magallanes provienen de la Cordillera de los Andes y, por tanto, fluyen desde la divisoria tanto hacia el Pacífico como al Atlántico (Davies et al., 2020). En la región de Magallanes los principales lóbulos glaciales son, de norte a sur; Torres del Paine (fluye de oeste a este, García et al., 2018), Última Esperanza (de oeste a este; Sagredo et al., 2011; García et al., 2018), Skyring (de oeste a este, Lira et al., 2022), Otway (de oeste a este, Lovell et al., 2011), Estrecho de Magallanes (de sur a noreste, Soteres et al., 2020), Bahía Inútil (sur a noreste; Darvill et al., 2014) y Almirantazgo (de este a oeste; Davies et al., 2020). iii. Las morrenas más recientes del Estrecho de Magallanes se encuentran emplazadas en Península Gente Grande, Porvernir y, en menor medida Chabunco, Punta Arenas (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021). Morrenas más recientes de la región se encuentran muy cerca de los frentes glaciales actuales (García et al., 2020).

Con todos estos antecedentes se solicita al titular vuelva a presentar este estudio corrigiendo e incorporando nueva información, tanto bibliográfica como con escalas de análisis más adecuadas.

10.6 Sobre los Resultados en Geomorfología local, Plataforma de abrasión del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: La unidad definida como plataforma de abrasión marina no corresponde bajo ningún concepto. La plataforma de abrasión es una superficie rocosa que se encuentra en el área intermareal, donde los cambios de marea movilizan los sedimentos poco cohesionados y erosionan la roca mediante abrasión. En el área de estudio se trata de playas con distintos tamaños de sedimentos y, por lo tanto, su dinámica es completamente diferente.

Las plataformas de abrasión” norte corresponden a punta y barras litorales formadas por la acumulación de sedimentos provenientes de la red fluvial local y removilizadas por la corriente litoral.

En la “plataforma de abrasión” sur se observan perfectamente barras de playa, las cuales corresponden con áreas de depositación de la corriente litoral, por lo tanto, se trata de un área de baja energía a sotavento de las corrientes superficiales dominantes.

Con todos estos antecedentes se solicita al titular corrija e incorpore nueva información.

10.7 Sobre los Resultados en Geomorfología local, Terraza Marina Superior del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: La topografía no es aplanada, presentando niveles de hasta 20 m de diferencia (figura 3.5-9). En función de su posición y correlación con los cinturones morrénicos B y C, es probable que se trate de morrenas formadas entre los 19.000 y los 18.000 años antes del presente (Clapperton et al., 1995; Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021). La propia figura presentada (Figura 3.5-5) apoya esta

interpretación, ya que muestra sedimentos masivos y caóticos muy mal seleccionados, sin estructuras sedimentarias claras típicas de las morrenas glaciales. No obstante, no se señala claramente donde se toma la foto del registro sedimentario.

No hay evidencias suficientes para hablar de estribaciones montañosas de origen estructural/tectónico en el área de estudio (e.g. fotografías de afloramientos rocosos). El mapa geológico muestra el área dominada por sedimentos cuaternarios, probablemente asociados al lóbulo glacial de Estrecho de Magallanes, cuyo retroceso en el área ocurrió en torno a los 19.000-18.000 años (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021).

Ninguna de las áreas de estudio quedó fuera de la acción glacial durante la última glaciación. Según modelos numéricos el hielo durante la última glaciación tuvo varios centenares de metros, superando incluso el kilómetro de espesor, en el área de estudio (Peltier et al., 2021; Yan et al., 2022).

La figura 3.5-23, correspondiente con un modelo de pendientes, muestra relieves de moderados a fuertes en la terraza marina superior que delimitan una colina, probablemente formada de sedimentos glaciales y, por tanto, correspondiente a una cresta morrénica (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021).

Sobre los Resultados en Geomorfología local, Terraza Marina Inferior del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: No tiene sentido que la terraza marina inferior esté en contacto con la “pampa magallánica”. La figura 3.5-23, correspondiente con un modelo de pendientes, muestra relieves de suaves a moderados probablemente formada por sedimentos y formas de relieve de origen subglacial tipo drumlinoide (Verité et al., 2023) o directamente glaciales y, por tanto, correspondiente a un terreno morrénico poco desarrollado (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021).

Sobre los Resultados en Geomorfología local, Deslizamiento talud del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: Esto no es una forma del relieve, es un proceso que puede darse en cualquiera de los cantiles o taludes presentes en el área de estudio. En la figura 3.5-18 parece ser que el talud es de origen antrópico. Las áreas con presencia de sedimentos glaciales son proclives a los movimientos gravitacionales ante pendientes pronunciadas.

Sobre las Referencias en el Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que están desactualizadas y faltan artículos concretos sobre la geomorfología local.

Con estos antecedentes y observaciones se le solicita al titular corrija y realice el estudio con las consideraciones observadas. Complemente, actualice el análisis bibliografía, incorpore más observaciones de campo y considere cartografías y modelos de elevación digital de alta resolución (aerofotogrametría aérea con avión no tripulado)

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.16.10.1. Respuesta a observación 16.10:

10.1 Sobre el Área de estudio y área de influencia en el Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos, se solicita al titular un mapa de menor escala para localizar el área de estudio en un contexto geológico y geomorfológico más amplio (e.g., Soteres et al., 2020).

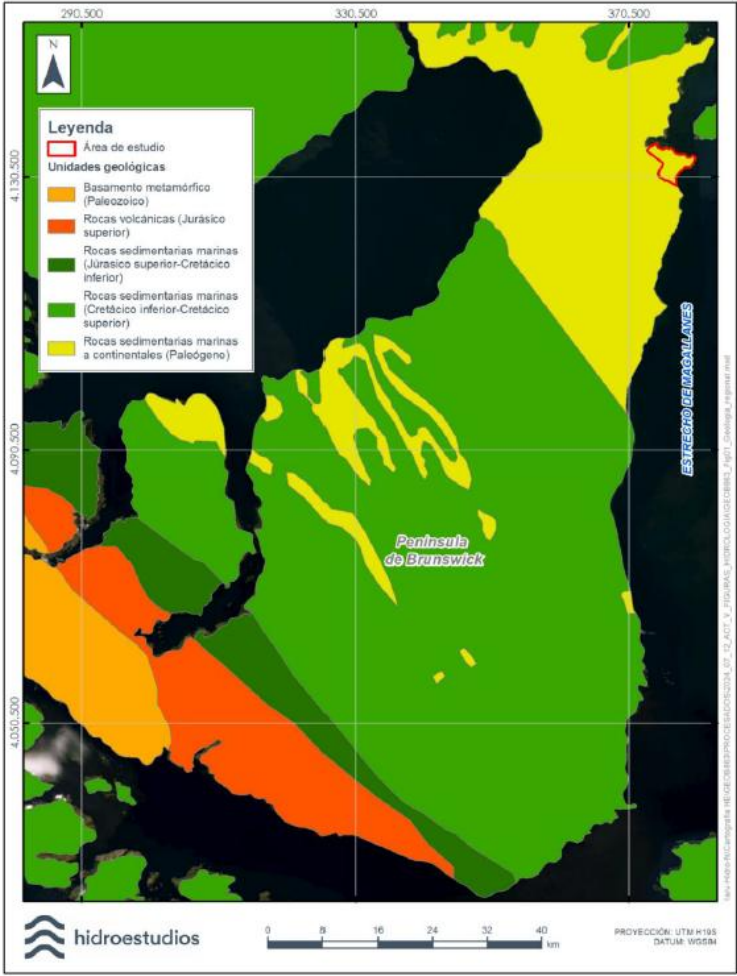
El titular acogió la observación y actualizó los mapas referidos a la Geología y Geomorfología a una menor escala que permita contextualizar el área de estudio. Para ello se complementó con el mapa geológico regional basado en la geología de Chile escala 1:1.000.000 (Sernageomin, 2003) (Figura 55, extraída de la Figura 3-3 pág. 17 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda) con un mapa local de unidades de roca (Figura 56, extraída de la Figura 3-7 pág. 23 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda) y otro geomorfológico para la zona de estudio (Figura 57, extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda). Se adjuntan a continuación:

Figura 55. Unidades geológicas regionales (Extraída de la Figura 3-3 pág. 17 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



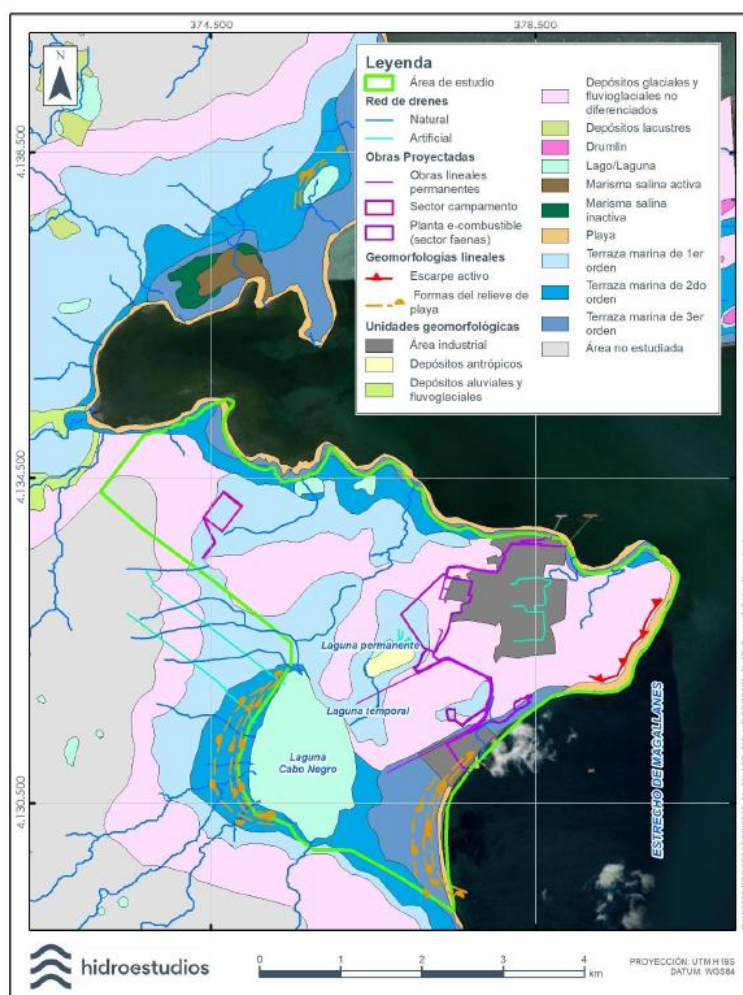
Fuente: Basado en Mapa Geológico de Chile 1:1.000.000 (Sernageomin, 2003).

Figura 56 Unidades geológicas de roca de la Península de Brunswick (Extraída de la Figura 3-7 pág. 23 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



Fuente: Kim, Lee, Lee, & Lee (2022).

Figura 57. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



Fuente: Modificado de De Muro et al. (2018).

10.2 Sobre la Metodología en el Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: En la recopilación de antecedentes, la revisión de revistas extranjeras debe ser obligatoria. Lamentablemente, las revistas nacionales no son puntuadas de igual manera que las internacionales por ANID, por lo que la mayoría de las investigaciones en Patagonia se publican en revistas internacionales (Soteres et al., 2023).

El modelo digital de elevación SRTM tiene una resolución espacial de 30 ó 90 m. A pesar de que no se explica el método de interpolación del SRTM de 30 a 10 m, este procedimiento no mejora la calidad del modelo digital necesariamente, por lo que solo es capaz de representar las diferencias topográficas de mayor envergadura del área de estudio.

i) Teniendo en consideración estos antecedentes se solicita al titular:

ii) complementar el estudio ampliando la revisión bibliográfica,

ii) realizar el modelo de elevación digital sub métrico con aerofotogrametría aérea de avión no tripulado, dado que la superficie del proyecto es abordable perfectamente con esta técnica.

Respecto al punto 10.2 de la observación, específicamente en relación al literal i. Respecto a la solicitud de ampliar la revisión bibliográfica, el titular acogió la observación e incorporó nuevas referencias bibliográficas para caracterizar la geología y geomorfología local, la cual se incluye en la Caracterización complementaria de hidrogeología, adjunta en el Anexo V-9 de la Adenda.

La información bibliográfica revisada e incorporada para robustecer el estudio geológico y geomorfológico, corresponde a fuentes de información de revistas científicas internacionales y trabajos de investigación, siendo estas las siguientes:

De Muro, S., Tecchiato, S., Porta, M., Buosi, C., & Ibba, A. (2018). Geomorphology of marine and glacio-lacustrine terraces and raised shorelines in the northern sector of Península Brunswick, Patagonia, Straits of Magellan, Chile ("Geomorfología de las terrazas marinas y lacustres y el alzamiento de la línea de costa en el sector norte de la Península de Brunswick"). *Journal of Maps*, 14(2), 135-143.

Soteres, R. L., Peltier, C., Kaplan, M. R., & Sagredo, E. A. (2020). Glacial geomorphology of the Strait of Magellan ice lobe, southernmost Patagonia, South America ("Geomorfología glacial de la lengua glacial del Estrecho de Magallanes"). *Journal of Maps*, 16(2), 299-312.

Kim, H., Lee, A. C., Lee, Y. I., & Lee, M. K. (2023). Petrology and quartz grain microtextures of marine shoreline sands from the Punta Arenas area, southernmost Chile and King George Island, Antarctica and implications for their depositional history. ("Petrología y micro textura

de granos de cuarzo de la arena cosera marina del área de Punta Arenas, sur de Chile e Isla King George, Antártica y sus implicancias en su historia deposicional”).

Benn, D. I., & Clapperton, C. M. (2000). *Pleistocene glacial tectonic landforms and sediments around central Magellan Strait, southernmost Chile: evidence for fast outlet glaciers with cold-based margins* (“Formas de relieve y sedimentos glaciales del Pleistoceno en la región central del estrecho de Magallanes, extremo sur de Chile: evidencia de glaciares de descarga rápida con márgenes de base fría”). *Quaternary Science Reviews*, 19(6), 591-612.

Sáez, M (2017). *Análisis sísmico estratigráfico del Cenozoico en sector norte de Isla Grande de Tierra del Fuego, Cuenca de Magallanes: integración de datos de subsuelo y afloramientos*. Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile.

Meglioli, A. (1992). *Glacial geology of Southernmost Patagonia, Strait of Magellan and Northern Tierra del Fuego*. Ph.D. thesis, Lehigh University, Bethlehem, PA.

Davies, B. J., Darvill, C. M., Lovell, H., Bendle, J. M., Dowdeswell, J. A., Fabel, D., ... & Thorndycraft, V. R. (2020). *The evolution of the Patagonian Ice Sheet from 35 ka to the present day (PATICE)*. *Earth-Science Reviews*, 204, 103152.

Con relación al literal ii. Respecto a la solicitud de realizar el modelo de elevación digital sub métrico con aerofotogeometría aérea de avión no tripulado, el titular acogió lo solicitado a través del Anexo V-9 Actualización Línea de Base de hidrogeología, del Anexo V. Línea de Base de la Adenda, en el sentido de complementar el estudio de la topografía local con las siguientes técnicas:

- Ortoimagen de 20 cm/pix del área de estudio generada a partir fotografías aéreas capturadas con un dron y procesadas con el software Metashape (SAI, 2021).
- Modelo digital de terreno (MDT) de 1 m/pix generado a partir de la orto imagen con el software Metashape (SAI, 2021).

A partir de los resultados obtenidos, se complementó la caracterización geomorfológica del área de estudio, la cual está cubierta completamente por depósitos cuaternarios no consolidados de origen fluvio-glacial, principalmente morrénicos, infrayacidos por unidades de rocas sedimentarias marinas a continentales de edad Paleógeno. Más antecedentes se pueden observar en el Anexo V-9 Actualización Línea base hidrogeológica de la Adenda.

10.3 Aunque la pendiente es un parámetro fundamental para analizar la susceptibilidad de remociones en masa, otros criterios han de ser utilizados también. Por ejemplo, las condiciones climáticas (precipitaciones, días bajo 0o C, etc), la naturaleza de los tipos de material geológico (cohesión, resistencia a la penetrabilidad, erosionabilidad, presencia de estructuras geológicas, etc), cobertura vegetal (tipo de vegetación, capacidad de contención, etc). Es por esto que se solicita al titular incorporar al análisis de susceptibilidad de remociones en masa los parámetros propuestos.

El titular acogió la observación y actualizó el análisis de susceptibilidad de remociones en masa considerando los factores condicionantes específicos del área de estudio, aplicando el método propuesto por Lara et al. (2018)⁸, basado en el estudio de Lara (2007)⁹. Este método, utilizado a nivel nacional para calcular el Índice de Susceptibilidad (IS), permite zonificar el territorio de acuerdo con sus condiciones topográficas, climáticas, geológicas y antrópicas, identificando unidades relativamente homogéneas. Luego, se le asigna un puntaje a cada una de estas zonas, asociado a diferentes factores según el tipo de remoción en masa a evaluar.

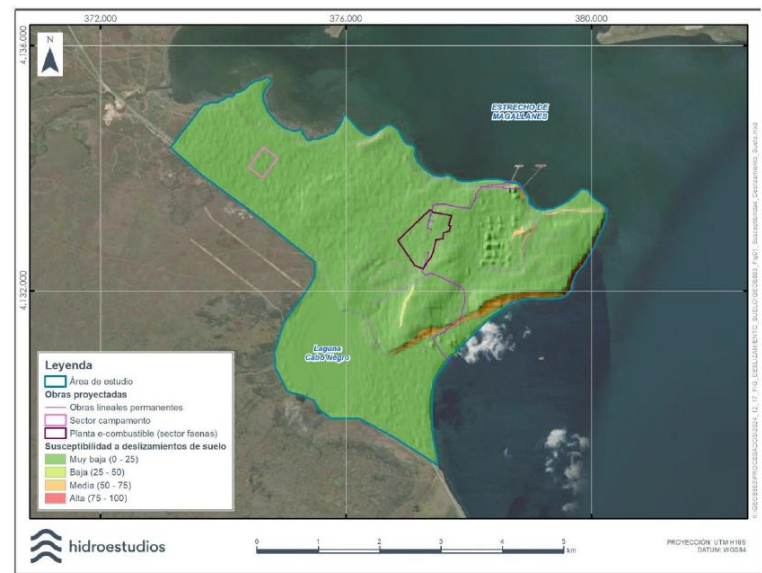
Conforme esta metodología, se clasificó el terreno de acuerdo con el puntaje obtenido a través de la suma de los puntajes asignados a las condiciones mencionadas, el cual, en su mayoría, se obtuvo un puntaje inferior a 25, considerado como muy bajo según la escala de la metodología utilizada, mientras que en sectores asociados a escarpes costeros y/o antrópicos superan los 25 puntos de la escala, por lo que se considera que tienen susceptibilidad baja a media. En particular, hacia el borde costero este, existe un único escarpe que tiene susceptibilidad alta, no obstante, este sector se encuentra fuera de los límites de las obras proyectadas.

Como representación de los resultados obtenidos en la utilización de la metodología descrita, se realizó el siguiente mapa (Figura 58, extraída de la Figura II-36, pág. 122 del Anexo 1. Adenda Ciudadana de la Adenda) de susceptibilidad a remociones en masa:

⁸ Lara, Marisol, Sepúlveda, Sergio A., Celis, Constanza, Rebolledo, Sofia, & Ceballos, Pablo. (2018). Landslide susceptibility maps of Santiago city Andean foothills, Chile. *Andean geology*, 45(3), 433-442. <https://dx.doi.org/10.5027/andgeov45n3-3151>

⁹ Lara. (2007). Metodología para la evaluación y zonificación de peligro de remociones en masa con aplicación en Quebrada San Ramón, Santiago Oriente, Región Metropolitana. Tesis (magíster en ciencias, mención geología). Universidad de Chile.

Figura 58. Mapa de susceptibilidad a remociones en masa en el área de estudio (Extraída de la Figura II-36, pág. 122 del Anexo 1. Adenda Ciudadana de la Adenda).



Fuente: Hidroestudios (2024).

10.4 Sobre los Resultados en Geología del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: el Mapa geológico SERNAGEOMIN (1:1.000.000) no tiene la escala necesaria para analizar la geología del sitio de estudio. Un centímetro en el mapa corresponde a 10 km en la realidad, lo que implica que el mapa no es capaz de captar la variabilidad geológica del área de estudio.

Es necesario hacer estudios sedimentológicos en las áreas de origen glacial y litoral.

La caracterización sedimentaria es tremendamente pobre. La única sección estratigráfica estudiada ni siquiera ha sido limpiada. Parece corresponder a sedimentos glaciales (till). No obstante, no existe un estudio sedimentológico que sustente dicha interpretación.

El texto menciona sedimentos glacio-aluviales que no corresponden con la nomenclatura del SERNAGEOMIN.

La descripción de las unidades estratigráficas no aplica, pues se trata de la columna estratigráfica regional. A escala local lo más probable es que todo sean sedimentos glaciales y litorales.

Expuestos estos antecedentes se solicita al titular que corrija incorporando más datos geológicos y sedimentológicos de campo y con una cartografía geológica de mayor nivel de detalle.

Respecto al punto 10.4 de la observación, se indica que el titular acogió la observación e incorporó información adicional para caracterizar la geología, geomorfología y estratigrafía local que se integra al estudio hidrogeológico, Anexo V-9 del Anexo V. Línea de Base de la Adenda.

Según los resultados obtenidos, el área de estudio está cubierta completamente por depósitos cuaternarios no consolidados de origen fluvio-glacial (Q1), principalmente morrénicos, infrayacidos por unidades de rocas sedimentarias marinas a continentales de edad Paleógeno (M1c), como se observa en la Figura 59 (Extraída de la Figura 3-3 pág. 17 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda) y Figura 60 (Extraída de la Figura 3-7 pág. 23 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).

Complementariamente, en la Figura 62 (Extraída de la Figura 3-11, pág. 28 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda) se muestra una columna estratigráfica tipo, confeccionada por Benn & Clapperton (2000) para la península de Cabo Negro, cuya ubicación exacta no es especificada. Se representa la estratigrafía de afloramientos con una columna de hasta 25 m de largo, en la que se puede apreciar la variabilidad sedimentológica que compone el subsuelo del área de estudio, encontrándose depósitos de till glacial en contacto con depósitos aluviales y glaciofluviales evidenciando la heterogeneidad lateral y vertical de los sedimentos cuaternarios que cubren el área de estudio, lo cual es consistente con la estratigrafía observada localmente a través de sondajes y calicatas, cuyas ubicaciones se indican en la Figura 63 (Extraída de la Figura 3-8, pág. 25 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).

En particular, la estratigrafía de la zona donde se proyecta la planta de e-combustibles ha sido estudiada mediante 9 sondajes geotécnicos, cuyos resultados se ilustran en las Figura 64 (Extraída de la Figura 3-9, pág. 26 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de

Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda) y Figura 65 (Extraída de la Figura 3-10, pág. 27 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda). De acuerdo con la información levantada en estos sondeos, bajo las capas superficiales de suelo vegetal y arcilla marrón se encuentran sedimentos glaciales muy pobremente seleccionados que presentan una matriz de arcilla gris azulada y clastos que van desde arena a bloques. Contenida dentro estos depósitos arcillosos se encuentran unidades de arena de entre 0,8 y 6 m de espesor a diferentes profundidades, habiéndose encontrado el más somero a 1,2 m.b.n.s. Las columnas estratigráficas confeccionadas a partir de la perforación de los sondeos también muestran que existen capas con matriz de limo y con clastos de granulometrías altamente variables intercaladas con los depósitos arcillosos.

Dadas sus características sedimentológicas, las unidades de arena y limo se atribuyen a procesos fluviales que retrabajaron los depósitos glaciales formando bancos y paleocanales de arena de geometrías altamente variables, lo cual es consistente con la descripción estratigráfica de la columna tipo de Cabo Negro (Benn & Clapperton, 2000) mostrada en la Figura 62.

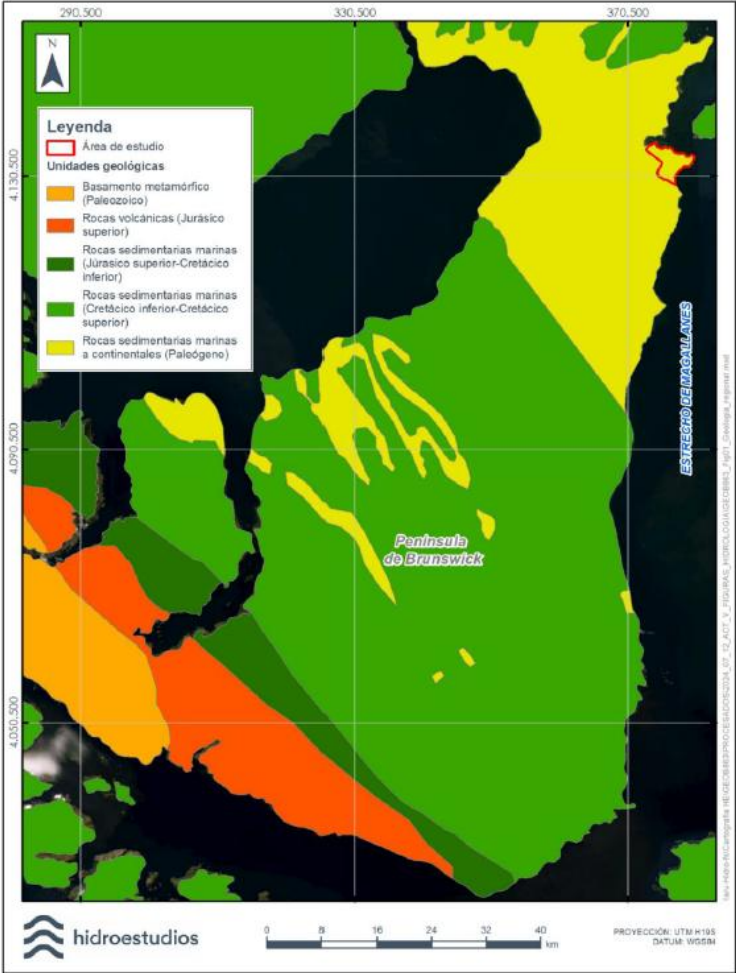
Además, se destaca que de acuerdo con la revisión bibliográfica no existen cartas geológicas del Sernageomin de menor escala en el área de estudio, por lo que se complementó información del mapa geológico de Chile escala 1:1.000.000 (Sernageomin, 2003) (Figura 59) y con un mapa local de unidades de roca y otro geomorfológico para la zona de estudio (Figuras 60 y 61 (Extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda)).

Figura 59. Unidades geológicas regionales (Extraída de la Figura 3-3 pág. 17 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



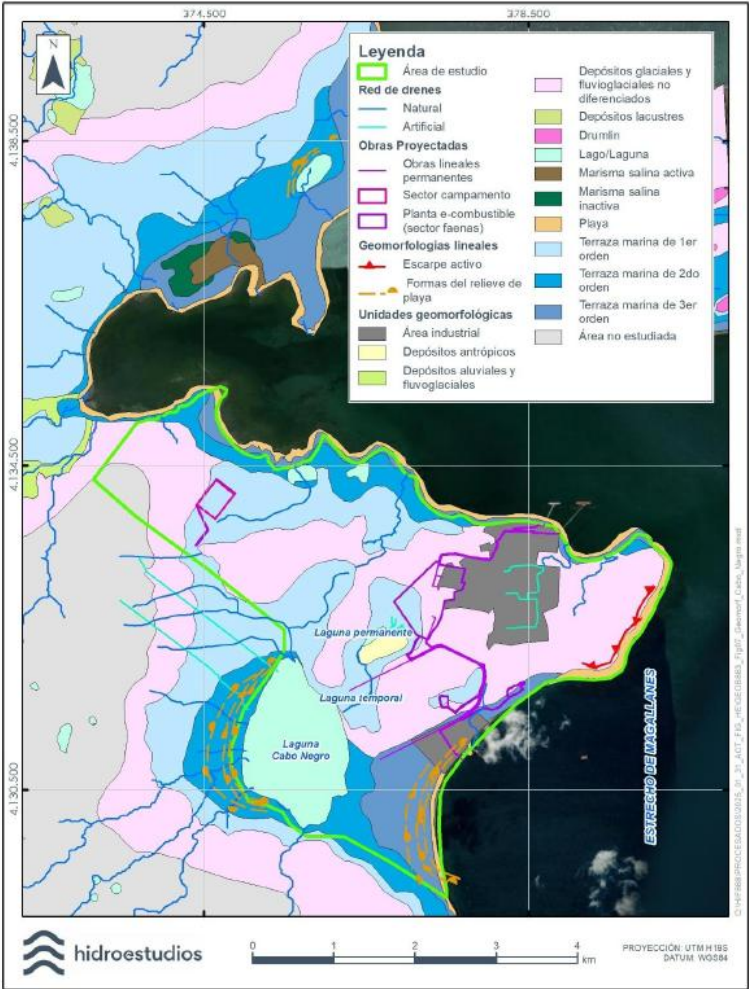
Fuente: Basado en Mapa Geológico de Chile 1:1.000.000 (Sernageomin, 2003).

Figura 60. Unidades geológicas de roca de la Península de Brunswick (Extraída de la Figura 3-7 pág. 23 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



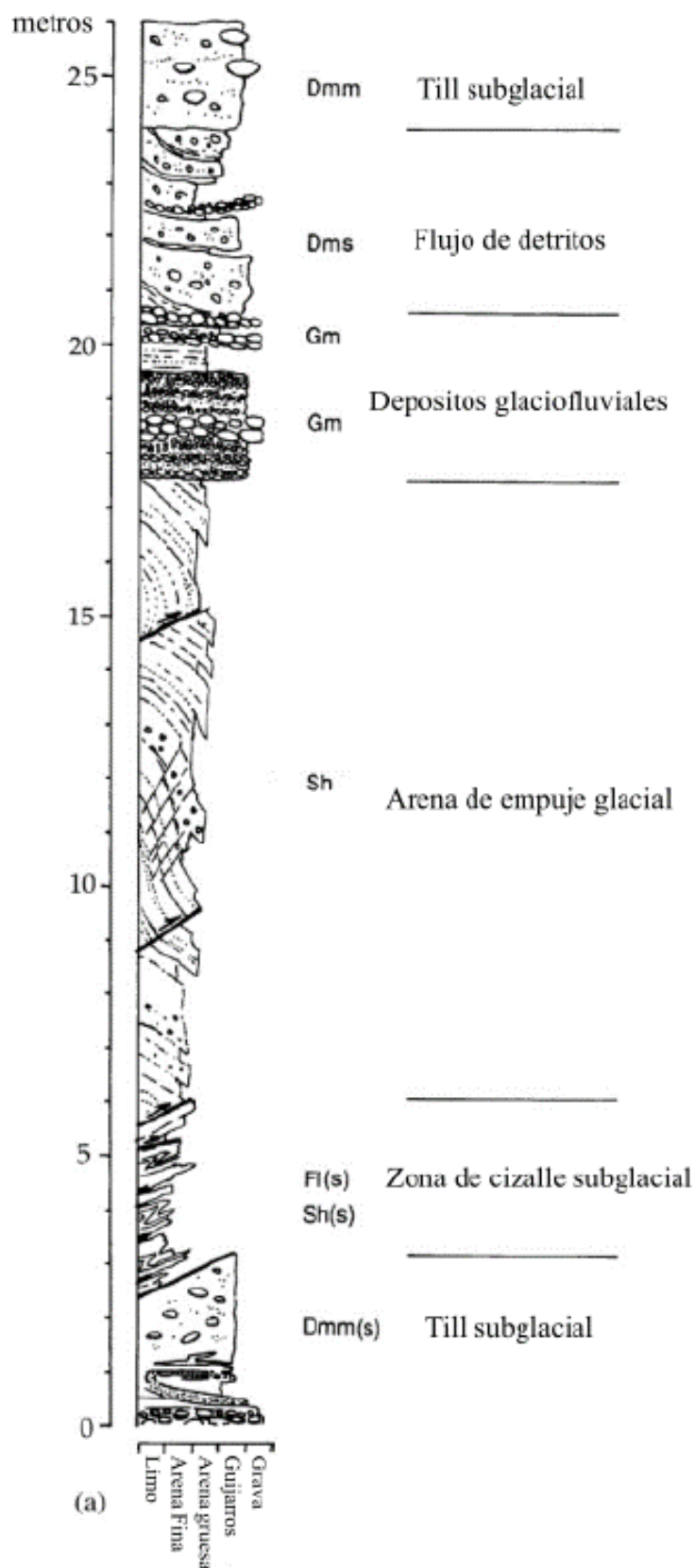
Fuente: Kim, Lee, Lee, & Lee (2022).

Figura 61. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



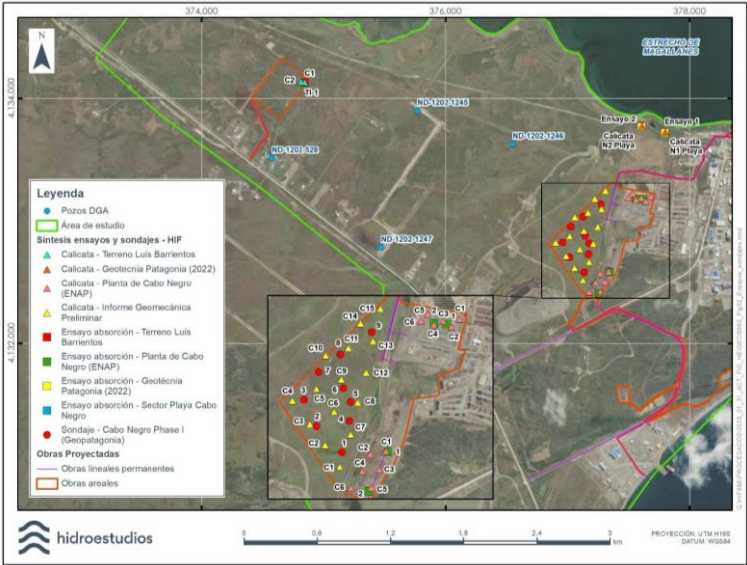
Fuente: Modificado de De Muro et al. (2018).

Figura 62. Columna estratigráfica tipo de la zona de Cabo Negro (Extraída de la Figura 3-11, pág. 28 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



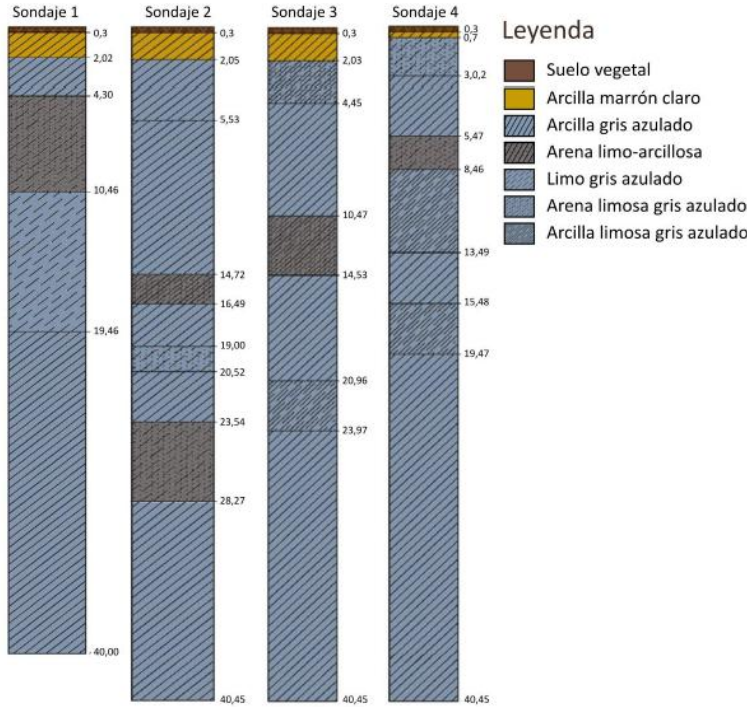
Fuente: Benn & Clapperton (2000).

Figura 63. Recopilación de antecedentes estratigráficos (Extraída de la Figura 3-8, pág. 25 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



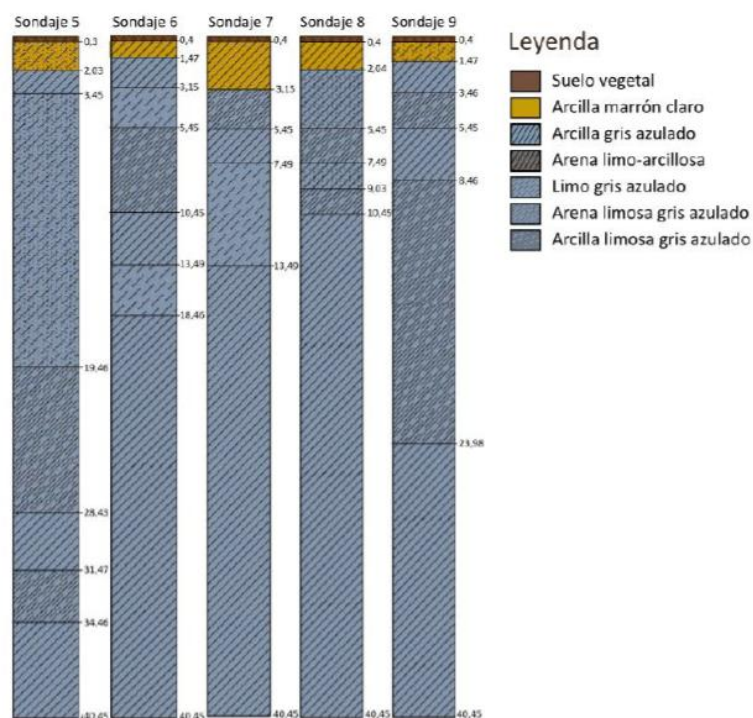
Fuente: Hidroestudios (2024).

Figura 64. Estratigrafía sondajes 1 a 4 (Extraída de la Figura 3-9, pág. 26 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



Fuente: Editado de (GHD-HIF, 2023)

Figura 65. Estratigrafía 5 a 9 (Extraída de la Figura 3-10, pág. 27 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



Fuente: Editado de (GHD-HIF, 2023)

10.5 Sobre los Resultados en Geomorfología del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que:

La mención al rebote glacioisostático y las terrazas marinas colgadas se basa en literatura muy desactualizada (Ver Dietrich et al., 2010; Trotch et al., 2022; Isla & Isla, 2022).

Las unidades geomorfológicas regionales deben ser descritas en base a los criterios para identificarlas y, al presentar una escala tan amplia, no aplican para analizar la situación del área de estudio.

Todas las unidades geomorfológicas mencionadas tienen un fuerte control tectónico, no se puede usar como criterio para diferenciar una de ellas e ignorarla en las otras.

Pampa magallánica no puede ser una unidad geomorfológica, hace referencia a una unidad vegetacional similar a la estepa fría.

Desconocimiento total de la historia glacial de la región: i. Existen evidencias de glaciaciones en Patagonia previas al periodo Cuaternario (2.7 millones de años a la actualidad) (e.g., Mercer, 1976; Singer et al., 2004; Clague et al., 2020). ii. Los hielos que cubrieron Magallanes provienen de la Cordillera de los Andes y, por tanto, fluyen desde la divisoria tanto hacia el Pacífico como al Atlántico (Davies et al., 2020). En la región de Magallanes los principales lóbulos glaciales son, de norte a sur; Torres del Paine (fluye de oeste a este, García et al., 2018), Última Esperanza (de oeste a este; Sagredo et al., 2011; García et al., 2018), Skyring (de oeste a este, Lira et al., 2022), Otway (de oeste a este, Lovell et al., 2011), Estrecho de Magallanes (de sur a noreste, Soteres et al., 2020), Bahía Inútil (sur a noreste; Darvill et al., 2014) y Almirantazgo (de este a oeste; Davies et al., 2020). iii. Las morrenas más recientes del Estrecho de Magallanes se encuentran emplazadas en Península Gente Grande, Porvernir y, en menor medida Chabunco, Punta Arenas (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021). Morrenas más recientes de la región se encuentran muy cerca de los frentes glaciales actuales (García et al., 2020).

Con todos estos antecedentes se solicita al titular vuelva a presentar este estudio corrigiendo e incorporando nueva información, tanto bibliográfica como con escalas de análisis más adecuadas.

Respecto al punto 10.5 de la observación, Se señala que el titular acogió la observación y rectificó los estudios geomorfológicos, los que se encuentran contenidos en el Anexo V-9 de la Adenda, donde se realizó una actualización de la caracterización paleoclimática y geomorfológica regional, la cual se presenta a continuación (Davies et al., 2020; Soteres et al., 2020; Walmann et al., 2010).

El área de estudio está regida climáticamente por una corriente dominante de vientos que transportan humedad desde el Océano Pacífico hacia la Patagonia denominada vientos del oeste (en inglés wester-lies). Esta es una corriente circumpolar que presenta fluctuaciones de intensidad y posicionamiento a escalas estacionales, anuales y decadales actuando como agente regulador de la distribución de precipitación y la dinámica del hielo en la Patagonia.

En particular, durante el último máximo glacial global (LGM por sus siglas en inglés last glacial maximum) ocurrido hace 35ka (kiloaños) durante el Pleistoceno, los vientos del oeste

tuvieron un desplazamiento hacia el norte y las temperaturas medias fueron alrededor de 8°C más bajas que las actuales lo que provocó un aumento de precipitaciones y con eso un avance glacial a nivel regional. En la Figura 66 (a) (extraída de la Figura II-44, pág.133 del Anexo 1. Adenda Ciudadana de la Adenda) se puede ver que durante este periodo en la región de Magallanes existían 4 lóbulos glaciales que avanzan desde la Cordillera Darwin hacia el noreste y que durante este periodo alcanzan su máximo avance.

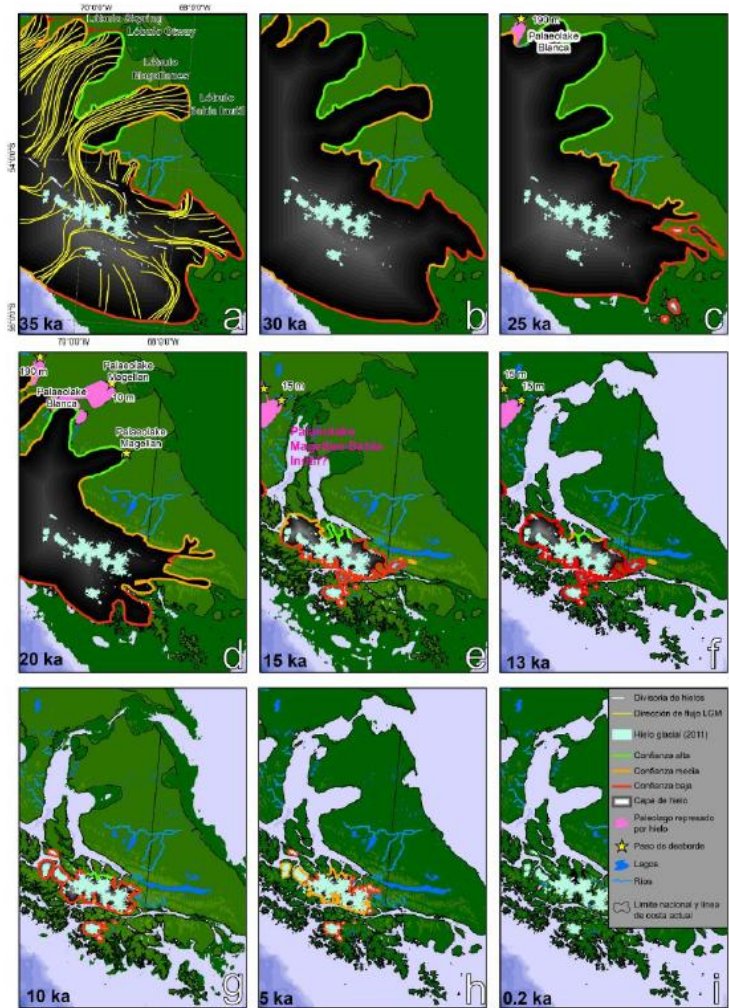
A partir de los 25 ka (ver Figura 66 (c)), los glaciares Patagónicos registran un retroceso constante asociado a un aumento de la temperatura global sumado al desplazamiento de los vientos del oeste hacia el sur, provocando una disminución en las precipitaciones. Este retroceso provocó la formación de lagos proglaciales represados por morrenas frontales.

Los aumentos en el nivel del mar asociados a la disminución de hielo glacial a nivel global inundaron el antiguo valle glacial del lóbulo de Magallanes formando los fiordos que conforman el Estrecho de Magallanes. Sin embargo, las evidencias geomorfológicas bien preservadas del área de estudio muestran que durante el Younger Dryas, evento de enfriamiento global ocurrido hace 12,9-11,7 ka que marca el inicio del Holoceno, el nivel del mar volvió a descender y se cerró la conexión hacia el Océano Atlántico del Estrecho de Magallanes (Figura 66 (g)).

Actualmente la Región de Magallanes se encuentra en el núcleo de la corriente circumpolar que forma los vientos del oeste y la temperatura global ha ido en aumento desde hace 4 ka, provocando un retroceso en las masas de hielo glacial. Por su parte el Estrecho de Magallanes juega un rol clave en la interacción entre el Atlántico y el Pacífico, moderando las temperaturas locales y contribuyendo a una alta humedad en la región.

Cabe recalcar, que más antecedentes de la geomorfología del área del Proyecto, se pueden observar en el Anexo V-9 Actualización Línea base hidrogeológica de la Adenda.

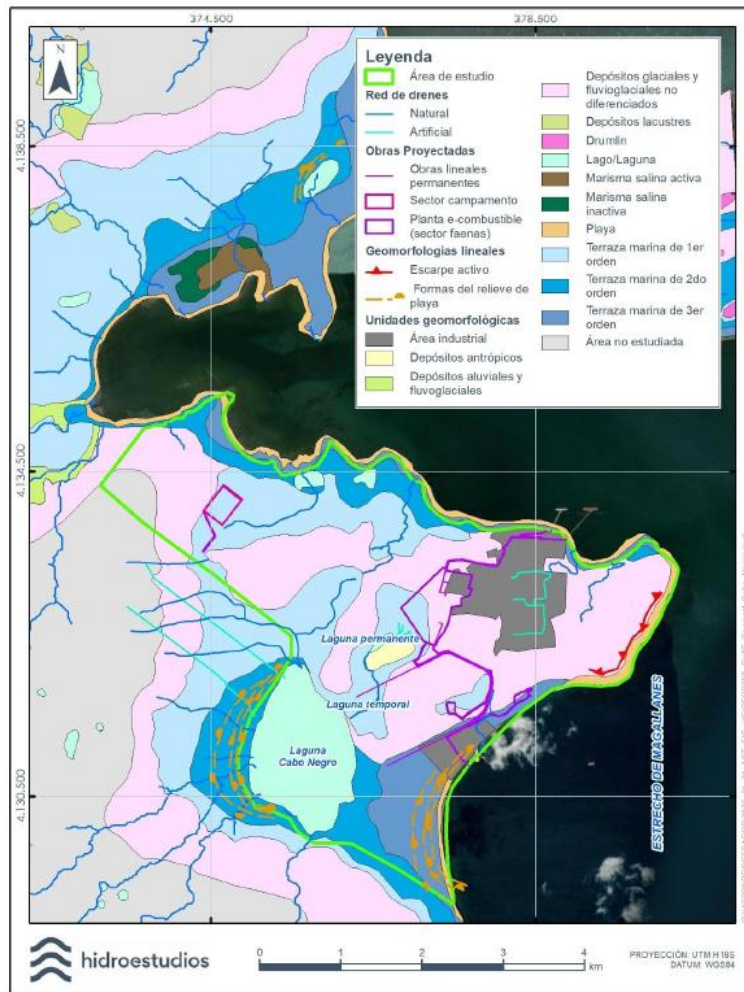
Figura 66. Reconstrucción de la extensión de hielo glacial (Extraída de la Figura II-44, pág.133 del Anexo 1. Adenda Ciudadana de la Adenda)



Fuente: Modificado de Davies (2020)

Respecto a la solicitud de incorporar escalas de análisis más adecuadas, se adjunta el siguiente mapa geomorfológico, modificado del estudio de De Muro et al. (2018) a una escala adecuada del Proyecto:

Figura 67. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



Fuente: Modificado de De Muro et al. (2018).

10.6 Sobre los Resultados en Geomorfología local, Plataforma de abrasión del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: La unidad definida como plataforma de abrasión marina no corresponde bajo ningún concepto. La plataforma de abrasión es una superficie rocosa que se encuentra en el área intermareal, donde los cambios de marea movilizan los sedimentos poco cohesionados y erosionan la roca mediante abrasión. En el área de estudio se trata de playas con distintos tamaños de sedimentos y, por lo tanto, su dinámica es completamente diferente.

Las plataformas de abrasión” norte corresponden a punta y barras litorales formadas por la acumulación de sedimentos provenientes de la red fluvial local y removilizadas por la corriente litoral.

En la “plataforma de abrasión” sur se observan perfectamente barras de playa, las cuales corresponden con áreas de depositación de la corriente litoral, por lo tanto, se trata de un área de baja energía a sotavento de las corrientes superficiales dominantes.

Con todos estos antecedentes se solicita al titular corrija e incorpore nueva información

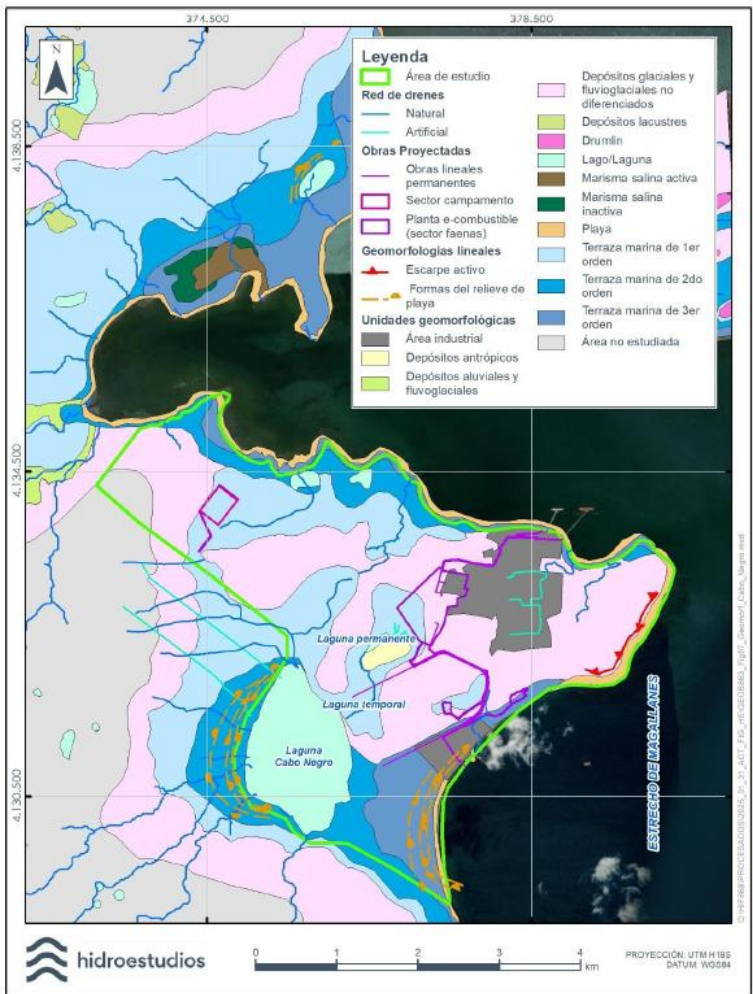
Respecto al punto 10.6 de lo observado, Se señala que el titular acogió la observación, corrigió e incorporó nueva información, para lo cual se revisó el contexto geomorfológico local y se añadió información complementaria en la Línea de Base Hidrogeología (Anexo V-9. Actualización de la línea de base de hidrología, del Anexo V. Línea de Base de la Adenda). De acuerdo con el mapeo geomorfológico realizado por De Muro et al. (2018), sumado a las observaciones de campo y el estudio de imágenes aéreas, el área de estudio se compone por las siguientes unidades geomorfológicas, que se pueden observar en la Figura 68 (extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda):

- Lagos y lagunas permanentes, correspondientes a la Laguna Cabo Negro, la Laguna permanente, la Laguna temporal y otros cuerpos de agua superficiales de menor tamaño.
- Terraza marina de primer orden compuesta de sedimentos finos, arenas y gravas de origen litoral, de transición y lacustre, junto con plataformas de abrasión situadas entre 18 y 25 m.s.n.m.
- Terraza marina de segundo orden compuesta de sedimentos finos, arenas y gravas de origen litoral, de transición y lacustre, junto con plataformas de abrasión situadas entre 6 y 11 m.s.n.m.

- Terrazas marinas de tercer orden compuesta de sedimentos finos, arenas y gravas de origen litoral, de transición y lacustre, junto con plataformas de abrasión situadas entre 3 y 5 m.s.n.m.
- Depósitos glaciales y fluvio-glaciales de morfología no distinguible.
- Playas activas de arena y gravas.
- Bermas, barras y crestas costeras abandonadas, ubicadas alrededor de la laguna cabo Negro y en la Bahía Laredo.
- Depósitos antrópicos reubicados desde zonas industriales asociadas a la empresa ENAP.

Dentro de estas unidades se ha dejado fuera las plataformas de abrasión anteriormente descritas, ya que en la zona litoral predominan las terrazas marinas, barras y playas, como es mencionado en la descripción anterior y como es ilustrado en la Figura 68.

Figura 68. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



10.7 Sobre los Resultados en Geomorfología local, Terraza Marina Superior del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: La topografía no es aplanada, presentando niveles de hasta 20 m de diferencia (figura 3.5-9). En función de su posición y correlación con los cinturones morrénicos B y C, es probable que se trate de morrenas formadas entre los 19.000 y los 18.000 años antes del presente (Clapperton et al., 1995; Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021). La propia figura presentada (Figura 3.5-5) apoya esta interpretación, ya que muestra sedimentos masivos y caóticos muy mal seleccionados, sin estructuras sedimentarias claras típicas de las morrenas glaciales. No obstante, no se señala claramente donde se toma la foto del registro sedimentario.

No hay evidencias suficientes para hablar de estribaciones montañosas de origen estructural/tectónico en el área de estudio (e.g. fotografías de afloramientos rocosos). El mapa geológico muestra el área dominada por sedimentos cuaternarios, probablemente asociados al lóbulo glacial de Estrecho de Magallanes, cuyo retroceso en el área ocurrió en torno a los 19.000-18.000 años (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021).

Ninguna de las áreas de estudio quedó fuera de la acción glacial durante la última glaciación. Según modelo numéricos el hielo durante la última glaciación tuvo varios centenares de

metros, superando incluso el kilómetro de espesor, en el área de estudio (Peltier et al., 2021; Yan et al., 2022).

La figura 3.5-23, correspondiente con un modelo de pendientes, muestra relieves de moderados a fuertes en la terraza marina superior que delimitan una colina, probablemente formada de sedimentos glaciales y, por tanto, correspondiente a una cresta morrénica (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021).

Sobre los Resultados en Geomorfología local, Terraza Marina Inferior del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: No tiene sentido que la terraza marina inferior esté en contacto con la “pampa magallánica”. La figura 3.5-23, correspondiente con un modelo de pendientes, muestra relieves de suaves a moderados probablemente formada por sedimentos y formas de relieve de origen subglacial tipo drumlinoide (Verité et al., 2023) o directamente glaciales y, por tanto, correspondiente a un terreno morrénico poco desarrollado (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021).

Sobre los Resultados en Geomorfología local, Deslizamiento talud del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: Esto no es una forma del relieve, es un proceso que puede darse en cualquiera de los cantiles o taludes presentes en el área de estudio. En la figura 3.5-18 parece ser que el talud es de origen antrópico. Las áreas con presencia de sedimentos glaciales son proclives a los movimientos gravitacionales ante pendientes pronunciadas.

Sobre las Referencias en el Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que están desactualizadas y faltan artículos concretos sobre la geomorfología local.

Con estos antecedentes y observaciones se le solicita al titular corrija y realice el estudio con las consideraciones observadas. Complemente, actualice el análisis bibliografía, incorpore más observaciones de campo y considere cartografías y modelos de elevación digital de alta resolución (aerofotogrametría aérea con avión no tripulado)

Respecto del punto 10.7 de la observación, se indica que el titular acogió la observación rectificando e incorporando información adicional para caracterizar la geología, geomorfología y estratigrafía local en un estudio hidrogeológico el cual se encuentra en el Anexo V-9 del Anexo V. Línea de Base de la Adenda.

Con respecto a la información bibliográfica complementaria, se revisaron e incorporaron las siguientes fuentes de información de revistas científicas internacionales y trabajos de investigación para robustecer el estudio geológico y geomorfológico:

- De Muro, S., Tecchiato, S., Porta, M., Buosi, C., & Ibba, A. (2018). Geomorphology of marine and glacio-lacustrine terraces and raised shorelines in the northern sector of Península Brunswick, Patagonia, Straits of Magellan, Chile (“Geomorfología de las terrazas marinas y lacustres y el alzamiento de la línea de costa en el sector norte de la Península de Brunswick”). *Journal of Maps*, 14(2), 135-143.
- Soteres, R. L., Peltier, C., Kaplan, M. R., & Sagredo, E. A. (2020). Glacial geomorphology of the Strait of Magellan ice lobe, southernmost Patagonia, South America (“Geomorfología glacial de la lengua glacial del Estrecho de Magallanes”). *Journal of Maps*, 16(2), 299-312.
- Kim, H., Lee, A. C., Lee, Y. I., & Lee, M. K. (2023). Petrology and quartz grain microtextures of marine shoreline sands from the Punta Arenas area, southernmost Chile and King George Island, Antarctica and implications for their depositional history. (“Petrología y micro textura de granos de cuarzo de la arena cosera marina del área de Punta Arenas, sur de Chile e Isla King George, Antártica y sus implicancias en su historia deposicional”)
- Benn, D. I., & Clapperton, C. M. (2000). Pleistocene glacitectonic landforms and sediments around central Magellan Strait, southernmost Chile: evidence for fast outlet glaciers with cold-based margins (“Formas de relieve y sedimentos glacitectónicos del Pleistoceno en la región central del estrecho de Magallanes, extremo sur de Chile: evidencia de glaciares de descarga rápida con márgenes de base fría”). *Quaternary Science Reviews*, 19(6), 591-612.
- Sáez, M (2017). Análisis sísmico estratigráfico del Cenozoico en sector norte de Isla Grande de Tierra del Fuego, Cuenca de magallanes: integración de datos de subsuelo y afloramientos. Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile
- Meglioli, A. (1992). Glacial geology of Southernmost Patagonia, Strait of Magellan and Northern Tierra del Fuego. Ph.D. thesis, Lehigh University, Bethlehem, PA.
- Davies, B. J., Darvill, C. M., Lovell, H., Bendle, J. M., Dowdeswell, J. A., Fabel, D., ... & Thorndycraft, V. R. (2020). The evolution of the Patagonian Ice Sheet from 35 ka to the present day (PATICE). *Earth-Science Reviews*, 204, 103152.

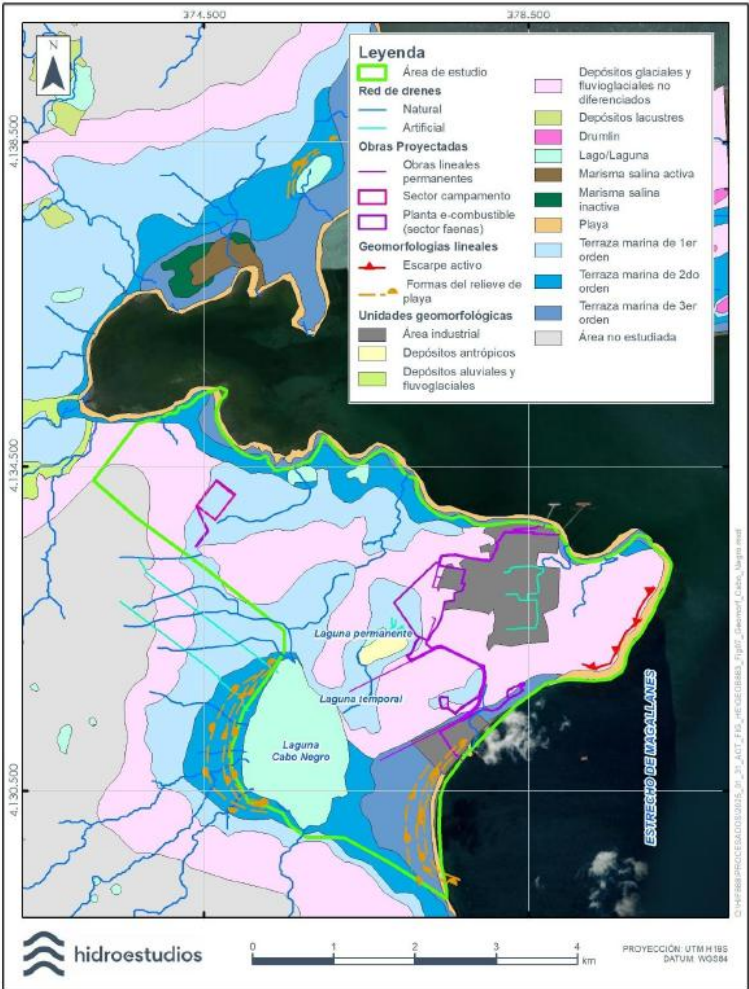
Respecto a la solicitud de incorporación de modelos de elevación digital de alta resolución para análisis de la topografía del área de estudio, esta fue complementada con las siguientes técnicas:

- Ortoimagen de 20 cm/pix del área de estudio generada a partir fotografías aéreas capturadas con un dron y procesadas con el software Metashape (SAI, 2021).
- Modelo digital de terreno (MDT) de 1 m/pix generado a partir de la orto imagen con el software Metashape (SAI, 2021).

Mientras que, la actualización de la geomorfología local se basa principalmente en el mapeo geomorfológico realizado por De Muro et al. (2018), las observaciones de campo y el estudio de imágenes aéreas. El área de estudio se compone por unidades geomorfológicas de ambiente glacial, fluvio-glacial, costero y lacustre. Las geomorfologías presentes se pueden observar en la siguiente figura (Figura 69, extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda) y sus características se describen a continuación:

- Lagos y lagunas permanentes, correspondientes a la Laguna Cabo Negro, la Laguna permanente, la Laguna temporal y otros cuerpos de agua superficiales de menor tamaño.
- Terraza marina de primer orden compuesta de sedimentos finos, arenas y gravas de origen litoral, de transición y lacustre, junto con plataformas de abrasión situadas entre 18 y 25 m.s.n.m.
- Terraza marina de segundo orden compuesta de sedimentos finos, arenas y gravas de origen litoral, de transición y lacustre, junto con plataformas de abrasión situadas entre 6 y 11 m.s.n.m.
- Terrazas marinas de tercer orden compuesta de sedimentos finos, arenas y gravas de origen litoral, de transición y lacustre, junto con plataformas de abrasión situadas entre 3 y 5 m.s.n.m.
- Depósitos glaciales y fluvio-glaciales de morfología no distinguible.
- Playas activas de arena y gravas.

Figura 69. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



Fuente: Modificado de De Muro et al. (2018).

15.1.16.11. Observación 16.11

11. Relación con Planes y Programas:

11.1 El titular señala, en el capítulo 12, subsección “Relación del Proyecto con los objetivos de la Actualización Política Energética 2050” que el proyecto se relaciona positivamente con el siguiente objetivo de la mencionada actualización: “Asegurar un suministro de energía confiable y de calidad, al país y a cada una de las personas”. El titular asegura que esto se debe a que la planta tendrá su propia fuente de energía asociada. Sin embargo, esto no significa que esté aportando de manera alguna al suministro energético nacional, ya que no contribuye en nada en cambiar la energía disponible para la población. Se solicita al titular i) justificar esta afirmación, ii) incorporar un sistema público de información que permita hacer seguimiento de dicha afirmación y iii) en caso de no entregar datos que lo respalden, se solicita eliminar de las relaciones positivas mencionadas.

11.2 En el Capítulo 11, el proyecto afirma que se relaciona positivamente con el objetivo “Utilizar los recursos disponibles localmente y aprovechar los potenciales energéticos en los procesos productivos”. Sin embargo, si bien los recursos usados serán locales, estos no serán utilizados a nivel local. Por otra parte, el proyecto menciona que no se relaciona con los objetivos relacionados a la promoción del turismo sustentable. Sin embargo, su funcionamiento depende de la aprobación de un parque eólico asociado, que aún no ha sido evaluado en su impacto en el paisaje y por ende en el turismo.

Se solicita al titular justificar con cifras la relación positiva declarada, adicionalmente se solicita incorporar un sistema público de información que permita hacer seguimiento de los beneficios mencionados.

11.3 En el capítulo 12, el proyecto no considera los planes que se encuentran en proceso de Evaluación Ambiental Estratégica, entre ellos el Plan Regional de Ordenamiento Territorial y la Macro Zonificación del Borde Costero. No parece prudente seguir expandiendo proyectos que requieren de intervenciones de gran envergadura (no solo la planta que aquí se evalúa si no también el parque eólico asociado) sin la presencia de estos instrumentos que buscan medir impactos en un nivel más holístico.

Además, en el análisis del Plan Nacional de Ordenamiento Territorial el titular señala que “la planta se emplazará en el sector Cabo Negro en terrenos históricamente empleados para actividades de desarrollo industrial, incluyendo las plantas de producción de ENAP y Methanex y sus puertos de distribución, por cuanto es un área parcialmente antropizada, y no se identifican impactos significativos respecto a la diversidad e infraestructura biológica” Sin embargo, el informante no considera los impactos que el parque eólico que suministrará a la planta tendrá en el ambiente y su conservación.

Por último, el titular señala reiteradamente que la generación de energía para la planta no forma parte del presente proyecto. Sin embargo, menciona el uso del viento para generar energía constantemente como uno de los elementos beneficiosos del proyecto.

Se solicita al titular que indique cómo el proyecto Cabo Negro, y su proyecto asociado Faro Sur, se insertan y ajustarán a distintos instrumentos de planificación y ordenamiento territorial de la región de Magallanes como lo son la Estrategia de Desarrollo Regional, su futuro Plan Regional de Ordenamiento Territorial, Zonificación de borde costero, planes intercomunales, entre otros.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.16.11.1. Respuesta a observación 16.11:

11.1 El titular señala, en el capítulo 12, subsección “Relación del Proyecto con los objetivos de la Actualización Política Energética 2050” que el proyecto se relaciona positivamente con el siguiente objetivo de la mencionada actualización: “Asegurar un suministro de energía confiable y de calidad, al país y a cada una de las personas”. El titular asegura que esto se debe a que la planta tendrá su propia fuente de energía asociada. Sin embargo, esto no significa que esté aportando de manera alguna al suministro energético nacional, ya que no contribuye en nada en cambiar la energía disponible para la población. Se solicita al titular i) justificar esta afirmación, ii) incorporar un sistema público de información que permita hacer seguimiento de dicha afirmación y iii) en caso de no entregar datos que lo respalden, se solicita eliminar de las relaciones positivas mencionadas.

Respecto al punto 11.1 de lo observado, se entrega a continuación el detalle según los puntos planteados:

En relación a acápite i) El proyecto no contempla conexión al Sistema Eléctrico de Magallanes ni aportará energía de forma directa al consumo residencial. Su contribución se orienta al ámbito industrial, en tanto la planta funcionará con energía proveniente de fuentes renovables, principalmente de origen eólico. El uso de esta energía limpia permitirá reemplazar combustibles fósiles en procesos de alta intensidad energética y avanzar hacia una industria más eficiente y sustentable, tal como lo plantea la Política Energética Nacional 2050.

En relación a acápite ii) El titular ha señalado la incorporación de compromisos voluntarios de transparencia, en línea con la Acción 9 del Plan de Hidrógeno Verde 2023–2030, que promueve la entrega de información periódica a la ciudadanía y a las instituciones sobre la operación de proyectos de hidrógeno y derivados.

En este marco, se implementará un sistema de información accesible al público que permitirá dar seguimiento a indicadores clave del proyecto, tales como consumo energético, reducción de emisiones de GEI y cumplimiento de compromisos ambientales. Con ello se asegura que los beneficios atribuidos al proyecto puedan ser verificados de manera independiente y permanente, reforzando la confianza en la relación positiva declarada.

En relación a acápite iii) La relación positiva declarada con el objetivo N°11 de la Política Energética Nacional 2050 se mantiene, en tanto el aporte del proyecto se enmarca en el ámbito industrial y productivo, fortaleciendo el uso de energías renovables y la descarbonización de procesos. Aunque la energía no se destine directamente al consumo residencial, el proyecto contribuye a los fines de la política al fomentar un sistema energético más limpio, diversificado y con menor dependencia de combustibles fósiles, condición necesaria para asegurar un suministro confiable y de calidad en el largo plazo.

11.2 En el Capítulo 11, el proyecto afirma que se relaciona positivamente con el objetivo “Utilizar los recursos disponibles localmente y aprovechar los potenciales energéticos en los procesos productivos”. Sin embargo, si bien los recursos usados serán locales, estos no serán utilizados a nivel local. Por otra parte, el proyecto menciona que no se relaciona con los objetivos relacionados a la promoción del turismo sustentable. Sin embargo, su funcionamiento depende de la aprobación de un parque eólico asociado, que aún no ha sido evaluado en su impacto en el paisaje y por ende en el turismo.

Se solicita al titular justificar con cifras la relación positiva declarada, adicionalmente se solicita incorporar un sistema público de información que permita hacer seguimiento de los beneficios mencionados.

Respecto al punto 11.2 de lo observado. De acuerdo con lo señalado por el titular en el Capítulo 11 del Estudio de Impacto Ambiental, el objetivo señalado corresponde a “Utilizar los recursos disponibles localmente y aprovechar los potenciales energéticos en los procesos productivos”. En este sentido, el Proyecto se relaciona positivamente con dicho objetivo, ya que contempla como insumos principales la energía eólica disponible en la Región de Magallanes para la producción de hidrógeno mediante electrólisis, y el dióxido de carbono de origen biogénico y/o capturado regionalmente.

La relación positiva se justifica con las siguientes consideraciones:

El requerimiento energético del Proyecto alcanza un máximo de 320 MW, abastecido mediante el Parque Eólico Faro del Sur, que proyecta una capacidad instalada de 384 MW, asegurando el uso de energía renovable local.

El insumo de dióxido de carbono se obtendrá a partir de fuentes biogénicas y de captura directa en la región, con un volumen estimado de aproximadamente 140.000 tCO₂/año. Esto representa un uso parcial de recursos disponibles localmente en el proceso productivo.

De esta forma, el Proyecto cumple con el objetivo específico señalado en el Capítulo 1110, al utilizar recursos locales y potenciar las capacidades energéticas regionales para un proceso productivo sustentado en energías renovables.

Respecto al turismo sustentable, se precisa que en la línea de base de turismo y el análisis de impactos asociados se concluye que el área de emplazamiento del Proyecto no presenta atractivos turísticos bajo las categorías de Sitios Naturales o culturales susceptibles de ser afectados. Asimismo, los efectos de transporte asociados al Proyecto fueron evaluados mediante modelaciones de tránsito y planes de medidas específicos (Anexos VII-3 e IX-111), concluyendo que no se generan afectaciones significativas sobre los flujos de pasajeros ni sobre la actividad turística local.

Finalmente, respecto a la solicitud de un sistema público de información, el Proyecto contempla un Plan de Comunicación y un Plan de Difusión que incluyen plataformas digitales, avisos radiales y publicaciones en medios escritos de alcance regional. Estos mecanismos

¹⁰ https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/Cap_11_PPP_Rev0.pdf

¹¹ https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII_Evaluacion_de_Impacto.rar y https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/IX_Plan_Medidas.rar

permiten entregar información transparente y verificable a la comunidad, constituyendo un sistema público de información que da seguimiento a los beneficios y compromisos ambientales declarados.

11.3 En el capítulo 12, el proyecto no considera los planes que se encuentran en proceso de Evaluación Ambiental Estratégica, entre ellos el Plan Regional de Ordenamiento Territorial y la Macro Zonificación del Borde Costero. No parece prudente seguir expandiendo proyectos que requieren de intervenciones de gran envergadura (no solo la planta que aquí se evalúa si no también el parque eólico asociado) sin la presencia de estos instrumentos que buscan medir impactos en un nivel más holístico.

Además, en el análisis del Plan Nacional de Ordenamiento Territorial el titular señala que “la planta se emplazará en el sector Cabo Negro en terrenos históricamente empleados para actividades de desarrollo industrial, incluyendo las plantas de producción de ENAP y Methanex y sus puertos de distribución, por cuanto es un área parcialmente antropizada, y no se identifican impactos significativos respecto a la diversidad e infraestructura biológica” Sin embargo, el informa no considera los impactos que el parque eólico que suministrará a la planta tendrá en el ambiente y su conservación.

Por último, el titular señala reiteradamente que la generación de energía para la planta no forma parte del presente proyecto. Sin embargo, menciona el uso del viento para generar energía constantemente como uno de los elementos beneficiosos del proyecto.

Se solicita al titular que indique cómo el proyecto Cabo Negro, y su proyecto asociado Faro Sur, se insertan y ajustarán a distintos instrumentos de planificación y ordenamiento territorial de la región de Magallanes como lo son la Estrategia de Desarrollo Regional, su futuro Plan Regional de Ordenamiento Territorial, Zonificación de borde costero, planes intercomunales, entre otros.

Respecto al punto 11.3 de lo observado. En relación con el emplazamiento, se reconoce que el área de Cabo Negro no cuenta con zonificación comunal vigente y que existen actividades de carácter industrial y energético (planta Methanex, instalaciones ENAP, gasoductos y puerto), lo que explica su caracterización como un sector con uso

Industrial.

Respecto del Parque Eólico Faro del Sur, se aclara que corresponde a un proyecto independiente, actualmente en evaluación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, con su propio proceso de análisis de impactos ambientales. No obstante, se han evaluado los efectos sinérgicos con dicho parque, conforme a los lineamientos del Criterio de Evaluación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental: Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, incorporando análisis en componentes como paisaje, vialidad, ruido y emisiones atmosféricas.

En cuanto al uso del recurso eólico, se precisa que la generación de energía no forma parte del proyecto evaluado, aunque su disponibilidad regional constituye un insumo clave para viabilizar la producción de e-combustibles.

Con lo anterior, se reconoce que, mientras no existan instrumentos sujetos a Evaluación Ambiental Estratégica aprobados, no corresponde calificarlos como marco normativo aplicable. Sin perjuicio de ello, el proyecto se inserta en un área de tiene un uso industrial y tiene coherencia con los instrumentos de planificación regional vigentes, según el análisis presentado en el Capítulo 12 “Políticas y Planes Evaluados Estratégicamente” del Estudio de Impacto Ambiental, en particular con la Estrategia Regional de Desarrollo de Magallanes y de la Antártica Chilena, que promueve el desarrollo energético y productivo sustentable en la región.

15.1.16.12. Observación 16.12

12.Biomasa Forestal:

12.1 En el EIA del proyecto “PLANTA DE COMBUSTIBLES CARBONO NEUTRAL CABO NEGRO”, se señala tanto en el Resumen Ejecutivo como en el Anexo 1.G, que el proyecto considera como una de las vías para la obtención del CO2 requerido para la síntesis del e-Metanol la conversión de biomasa, “que implica la generación de CO2 a partir de la incineración de biomasa forestal”, asimismo, en el punto 1.11.1 Obras permanentes, 1.11.1.3 Plan de e-Combustibles, d.1) señala que el origen de la biomasa forestal corresponde a productos secundarios de plantaciones forestales que serán importados desde otras regiones de Chile.

Considerando que los productos secundarios de plantaciones forestales (o subproductos de la industria forestal), son actualmente, entre otros, utilizados para la generación de pellets para utilizar en calefactores en nuestro país. En diferentes regiones de nuestro país existe un programa de Recambio de Calefactores de uso residencial, que incluye calefactores a pellets, cuyo uso ha sido promovido mediante programas de fomento estatales como parte de los

esfuerzos por desplazar el uso de artefactos de combustión de baja eficiencia y además desplazar el uso de leña de baja calidad en la macrozona centro sur del país (programa para las regiones de Valparaíso, O'Higgins, Maule, Ñuble, Biobío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Aysén) en el marco de los Planes de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica (PPDA) del Ministerio de Medio Ambiente. Asimismo, en el pasado reciente se han experimentado episodios de escasez de pellets en el país. De hecho, el Ministerio de Energía realiza esfuerzos por evitar que vuelvan a ocurrir situaciones de escasez de pellet como las que se vivieron en los inviernos del año 2020 y 2022.

En este contexto, solicito al titular del proyecto por favor explicitar de dónde se obtendrá la biomasa forestal (región o regiones, empresa o empresas), cuánto es el volumen (o tonelaje) anual que se estima necesario para el proyecto si esta fuese la única fuente de CO2 a utilizar, y cuál es la proporción respecto de la producción nacional de los productos secundarios a utilizar, respecto de lo requerido por el país para el suministro de pellets. Junto a esto, solicito, tal como ha presentado en otras áreas del proyecto (e.g. Anexo 1.G “Plan de Manejo de Cenizas”), las cartas de compromiso o intención correspondientes de las empresas vinculadas (o potencialmente vinculadas) a esta fase productiva (proveedoras de la biomasa forestal).

Asimismo, el titular no señala medidas de bioseguridad vinculadas al transporte o almacenamiento de la biomasa forestal. Por esto, solicito al titular indicar detalladamente cuáles serán las medidas de bioseguridad a utilizar para evitar la propagación de plagas forestales que pudieran afectar a las especies de flora nativa de la región de Magallanes, como consecuencia de la importación (transporte y almacenamiento) de biomasa proveniente desde otras regiones del país.

12.2 En el Resumen Ejecutivo del proyecto, el titular señala que podrá utilizar tres opciones para la captura de CO2, incluyendo la conversión de biomasa entre ellas. Sin embargo el titular no entrega detalles de cada una de las opciones, por lo que no es posible evaluar los impactos que cada una de ellas tendría en los distintos componentes ambientales asociados al proyecto. Se solicita al titular entregar información detallada de cada una de las opciones, (incluyendo por ejemplo origen de la biomasa y forma de traslado; forma de traslado, trazabilidad y almacenamiento de CO2 importado, entre otras) para que se puedan evaluar correctamente sus impactos.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.16.12.1. Respuesta a observación:

En base a la introducción de la observación y en el entendido que la preocupación del observante es sobre un potencial escenario de escasez de pellets durante los meses de invierno, es importante aclarar que la biomasa que se utilizará en la planta de conversión de biomasa para la obtención de CO2 no generará una interferencia en la producción de pellet, ya que la biomasa que será utilizada por el Proyecto provendrá de una fuente distinta a la materia prima utilizada en el proceso de fabricación del pellet.

En este sentido, el Proyecto “Planta de Combustibles” utilizará como insumo para su planta de conversión, biomasa proveniente de productos secundarios de la cosecha de plantaciones forestales, es decir, corteza, ramas, hojas, restos de troncos, u otros similares, que puede provenir de plantaciones de Eucaliptus y/o Pino. Además, la biomasa que se adquirirá no contendrá ningún tipo de aditivo químico ni proceso de secado, y siempre será adquirida a plantaciones que cuenten con el correspondiente Plan de manejo aprobado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) en el marco de la Ley N°20.283 de Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, lo cual será acreditado con las respectivas guías de despacho que aseguren la procedencia y el tipo de biomasa a utilizar.

Por otro lado, el pellet es un biocombustible sólido estandarizado, producido principalmente en base a desechos de madera provenientes de la industria del aserrío (aserrín y virutas secos), con un bajo contenido de humedad y por ello, un poder calorífico superior al de la leña. Los antecedentes recopilados señalan que en Chile el 98% de biomasa utilizada para producir pellet corresponde a pino radiata; viruta y aserrín, seco, proveniente de aserraderos y plantas de remanufactura (INFOR, 2021)

Por tanto, dado lo anterior, no se prevé que el Proyecto genere un efecto en la oferta de pellet, considerando que, tanto para la planta de conversión de biomasa, como en la fabricación del pellet, se consideran materias primas distintas, no generando interferencia entre ambas.

En este contexto, solicito al titular del proyecto por favor explicitar de dónde se obtendrá la biomasa forestal (región o regiones, empresa o empresas)

La biomasa forestal para la Planta de Combustible se obtendrá de otras regiones de Chile, provenientes de fuentes que cuenten con un plan de manejo forestal aprobado por CONAF en conformidad a lo dispuesto en la Ley N°20.283/2008 del Ministerio de Agricultura, para lo cual se solicitarán las certificaciones correspondientes que acrediten que la procedencia es de fuentes autorizadas.

Cuánto es el volumen (o tonelaje) anual que se estima necesario para el proyecto si esta fuese la única fuente de CO2 a utilizar

Respecto al volumen (o tonelaje) anual, el proceso requerirá un máximo de 215.000 t/año de biomasa forestal para la síntesis de Metanol, considerando el peor escenario, es decir, que la obtención de CO2, se realizará con un 100% a partir de conversión de biomasa.

y cuál es la proporción de ello respecto de la producción nacional de los productos secundarios a utilizar, respecto de lo requerido por el país para el suministro de pellets.

Respecto a cuál es la proporción respecto de la producción nacional de los productos secundarios a utilizar, respecto de lo requerido por el país para el suministro de pellets. Con respecto a la generación de pellet a base de productos secundarios de plantaciones forestales, se indica que aproximadamente el 98% de la biomasa utilizada para fabricar pellet, corresponde a pino radiata, específicamente viruta y aserrín seco provenientes de aserraderos y plantas de remanufactura.

Por otra parte, se indica que como insumo a utilizar en la planta de conversión se considera la utilización de biomasa proveniente de la industria forestal, la cual provendrá de fuentes que cuenten con un plan de manejo forestal aprobado por CONAF en conformidad a lo dispuesto en la Ley N°20.283.

Por tanto, el Proyecto si bien utiliza como insumo para su planta de conversión proyectada biomasa forestal, esta tiene origen distinto a la biomasa forestal utilizada en la fabricación de pellet, por tanto, no se considera que, a raíz de su uso en el Proyecto, genere un déficit en el abastecimiento de pellet.

Es importante indicar que la demanda por el uso del pellet para calefacción residencial se explica por la búsqueda de alternativas con mayor tecnología a los usos tradicionales de biomasa para calefacción residencial. Sin embargo, dado el aumento en el parque de equipos de calefacción residencial, el aumento de la demanda por este biocombustible sólido y la dependencia a los vaivenes del mercado de la industria de la madera, las plantas productoras están explorando en todas las regiones distintas alternativas con el fin de asegurar el suministro de materia prima para la producción de pellet, por lo que se ha requerido de más y mejor información, así como también de más y mejor tecnología para hacer los procesos productivos cada vez más eficientes. Lo anterior se traduce en que el pellet sea un biocombustible cuya demanda crece de manera importante año a año, llegando al año 2022 a unas 222 mil Ton de ventas según cifras de la Asociación Chilena de Biomasa (AChBIOM; INFOR, 2020).

En este sentido desde el 2020 hasta el 2024 la oferta y la demanda de pellet en Chile ha tenido un aumento significativo, y si bien en el periodo del 2020 al 2021 se generó una demanda exponencial, que superó la oferta del mercado, ya para el 2024 las estadísticas proyectadas indicaban una producción de casi 200.000 toneladas, lo cual satisface la demanda de los consumidores, proyectándose para el 2030 una producción de casi 900.000 toneladas.

Junto a esto, solicito, tal como ha presentado en otras áreas del proyecto (e.g. Anexo I.G “Plan de Manejo de Cenizas”), las cartas de compromiso o intención correspondientes de las empresas vinculadas (o potencialmente vinculadas) a esta fase productiva (proveedoras de la biomasa forestal).

Respecto a las cartas de compromisos solicitadas, se indica que no se cuenta actualmente con cartas de compromiso para la adquisición de biomasa en esta etapa de evaluación ambiental del Proyecto, no obstante, se cumplirán todos los estándares necesarios que aseguren que la biomasa necesaria para la planta de conversión viene de fuentes que tienen plan de manejo forestal, acorde a la normativa vigente y se manejarán guías de despacho que aseguren la procedencia y el tipo de biomasa a utilizar.

Asimismo, el titular no señala medidas de bioseguridad vinculadas al transporte o almacenamiento de la biomasa forestal. Por esto, solicito al titular indicar detalladamente cuáles serán las medidas de bioseguridad a utilizar para evitar la propagación de plagas forestales que pudieran afectar a las especies de flora nativa de la región de Magallanes, como consecuencia de la importación (transporte y almacenamiento) de biomasa proveniente desde otras regiones del país.

El titular presenta en el Anexo I-1 de la Adenda complementaria (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/I_Seccion_DP.zip) un Plan de Manejo de Biomasa, con el objetivo de establecer medidas de vigilancia, inspección y control fitosanitario

para evitar la dispersión de plagas provenientes de la biomasa forestal. A continuación, se presentan algunas de las medidas:

Respecto a las medidas de bioseguridad asociadas al manejo de la biomasa para evitar la dispersión de plagas hacia la flora y vegetación nativa de Magallanes, se establecerá como requisito, que estas provengan de fuentes que cuenten con un plan de manejo forestal aprobado por CONAF en conformidad a lo dispuesto en la Ley N°20.283. Cabe destacar que, dentro de los contenidos de un Plan de Manejo Forestal se establecen medidas de protección contra plagas y enfermedades forestales, de acuerdo con lo que estipula normativa aplicable, Decreto N°93/2009 del Ministerio de Agricultura, Reglamento General de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.

Cabe indicar que, la biomasa que será utilizada en el proceso de conversión ingresará a la comuna de Punta Arenas vía marítima a través de Puerto Mardones, para luego ser transportada en camiones y almacenada en la bodega de biomasa de la Planta. Los barcos atracarán en el muelle y previamente a la descarga, se realizará una inspección con el objetivo de detectar posibles plagas. Una vez que se haya asegurada la ausencia de plagas, se efectuará la descarga y transporte del material desde el muelle hacia la planta para su almacenamiento, desde donde será transportada mediante cargadores a la planta de conversión de biomasa. Cabe aclarar que la biomasa que se adquirirá no contendrá ningún aditivo químico, por cuanto se tratará de biomasa no tratada.

A continuación, se describen de manera resumidas las acciones que se contemplan para el manejo de la biomasa y así asegurar su trazabilidad:

- Desembarque de biomasa en Puerto: Antes de que la biomasa forestal sea desembarcada, se realizará una inspección previa para detectar posibles plagas, incluyendo una inspección visual y mediante muestreo en caso de requerir, para detectar plagas ocultas. En caso de detectar alguna plaga, se avisará a la autoridad (SAG) y se determinarán las acciones a implementar de manera inmediata lo cual podría incluir aplicación de productos, cuarentenas, entre otras acciones. Una vez inspeccionada la carga, en caso de verificar la inexistencia de plagas, se procederá a su desembarque y transporte a la Planta.
- Transporte desde Puerto a Planta: El transporte se realizará en camiones cerrados y debidamente estibados, asegurando que no se genere dispersión del material durante su transporte.
- Condiciones de almacenaje en Planta: Almacenamiento en planta: Una vez llegada a planta, entrará al área de recepción y manipulación, para luego ser almacenado en un apilador tipo “A-Stacker”. Este tipo de almacenamiento funciona con un tornillo de descarga controlada y continua de la biomasa. Esta solución ofrece una descarga precisa, una compactación reducida del material. Desde el apilador, se descargarán los camiones y cargadores frontales en las cintas transportadoras de biomasa. Se considera que el apilador “A-Stacker” donde será almacenada la biomasa forestal, permitiría un período de operación continuo de la caldera de conversión de biomasa de 45 días aproximadamente. Además, contará con extractores de aire, los cuales mantendrán las condiciones óptimas de humedad para utilizar la biomasa.
- Sistema de vigilancia fitosanitaria en Planta: Se implementará un sistema de vigilancia fitosanitaria mediante trampeo sistemático en el galpón de almacenamiento y en sus áreas circundantes, con el fin de prevenir y controlar la eventual diseminación de plagas y/o enfermedades.

12.2 En el Resumen Ejecutivo del proyecto, el titular señala que podrá utilizar tres opciones para la captura de CO₂, incluyendo la conversión de biomasa entre ellas. Sin embargo el titular no entrega detalles de cada una de las opciones, por lo que no es posible evaluar los impactos que cada una de ellas tendría en los distintos componentes ambientales asociados al proyecto. Se solicita al titular entregar información detallada de cada una de las opciones, (incluyendo por ejemplo origen de la biomasa y forma de traslado; forma de traslado, trazabilidad y almacenamiento de CO₂ importado, entre otras) para que se puedan evaluar correctamente sus impactos.

Respecto a las opciones de biomasa a utilizar, tal como se menciona en la observación, el proyecto contempla tres alternativas distintas para obtener CO₂, mediante los siguientes sistemas:

- Planta de conversión de biomasa
- Importación marítima
- Sistema de captación directa de aire (o sistema DAC)

Cabe destacar que, si bien el Proyecto considera tres alternativas de obtención de CO₂, se indica que la opción principal es mediante la conversión de biomasa, ya que es la opción que asegura un suministro continuo y permanente del total de CO₂ necesario para el correcto funcionamiento de la Planta de Combustibles. El caso de las otras dos opciones, la importación marítima de CO₂ y captura mediante el sistema DAC corresponden a opciones complementarias de respaldo que podrían alimentar parcialmente el sistema de captura de CO₂, cuando no sea factible utilizar la conversión de biomasa, por ejemplo, cuando se realicen las mantenciones. A continuación, se describe cada una de las alternativas:

a) Planta de conversión de biomasa

La conversión de biomasa es utilizada para suministrar el 100% del CO₂ requerido. Este método implica la descomposición térmica de la biomasa mediante incineración, resultando una corriente de gases, la cual es tratada en una serie de equipos los cuales finalmente generan la liberación del CO₂, el cual es capturado y utilizado en el proceso de producción de combustibles sintéticos. Cabe destacar que esta alternativa, como fuente principal de obtención de CO₂ es ventajosa, no solo porque proporciona una fuente renovable y continua, sino porque genera también energía eléctrica y térmica aprovechable.

La biomasa utilizada provendrá de productos secundarios de plantaciones forestales que cuenten con Plan de Manejo vigente, y corresponderán principalmente a corteza, ramas, hojas, restos de troncos.

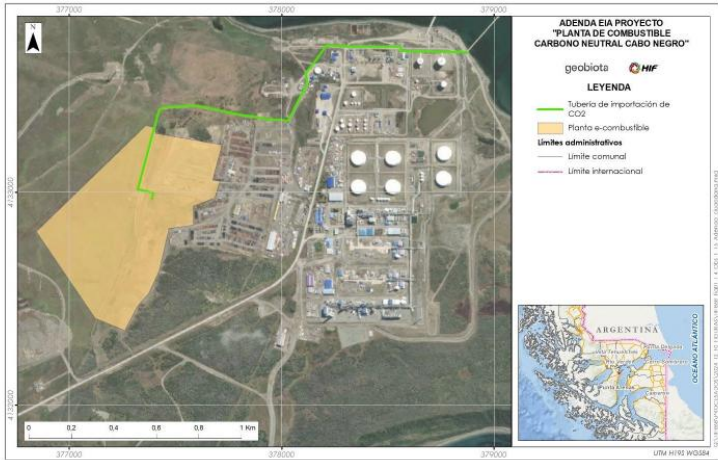
Respecto al origen de la biomasa, se cumplirán todos los estándares necesarios que aseguren que la biomasa necesaria para la planta de conversión viene de fuentes que tienen plan de manejo forestal, acorde a la normativa vigente y se manejarán guías de despacho que aseguren la procedencia y el tipo de biomasa a utilizar. De acuerdo con lo anterior, desde distintos puntos de abastecimiento, lo cual incluye otras regiones, la biomasa será trasladada por vía marítima por las rutas comerciales ya establecidas y será recepcionada en Puerto Mardones, donde se le realizará una inspección previo a su desembarco, con el objetivo de detectar posibles plagas. Posteriormente será trasladada en camiones hasta la Planta donde será almacenada en un apilador tipo “A-Stacker. Desde el apilador, la biomasa será trasladada a las cintas transportadoras para su alimentación a las calderas de vapor para su proceso de conversión. La planta de conversión de biomasa estará integrada por dos calderas las cuales tendrán como objetivo la incineración de biomasa forestal para la obtención de CO₂. Cabe destacar que, la planta de conversión de biomasa tendrá un sistema de tratamiento de los gases de combustión generados durante la incineración consistente en un conjunto de unidades compuestas por; filtro de mangas que tendrá como función separar las cenizas finas y el material particulado que se genere, depurador húmedo consistente en un proceso de desulfuración el cual tiene como objetivo disminuir las concentraciones de dióxidos de azufre (SO₂), un sistema de reducción catalítica (conocido como SCR) que permite reducir las concentraciones de dióxidos de nitrógeno y unidad de captura de CO₂.

Una vez tratados los gases y separado el CO₂, los gases resultantes serán emitidos a la atmósfera. Cabe destacar que la corriente de gases cumplirá con la normativa ambiental aplicable, específicamente D.S N°13/2011 norma de emisión para centrales termoeléctricas del Ministerio del Medio Ambiente.

b) Importación marítima CO₂:

Cuando no sea factible la obtención de CO₂ mediante la planta de conversión de biomasa, y con el objetivo de mantener el suministro constante, se considera su importación en estado líquido lo cual se realizará mediante la habilitación de una tubería cuyo trazado será desde el muelle N° 2 del Terminal Cabo Negro hasta la Planta de combustibles Cabo Negro cuya extensión aproximada considera 2,6 km, como se visualiza en la siguiente Figura.

Figura I-3. Trazado tubería de importación CO₂ criogénico desde Muelle N°2 Terminal Cabo Negro a Planta de e-combustibles proyectada

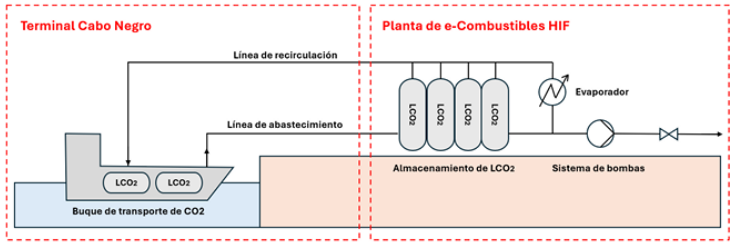


Fuente: Figura 1-15, pág.1-59, Capítulo 01 Descripción de Proyecto, Estudio de Impacto Ambiental “Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro”

El Proyecto, considera la importación de CO₂ en estado líquido o llamado también CO₂ criogénico, para lo cual se considera que éste provendrá desde embarcaciones por vía marítima (por las rutas comerciales ya establecidas) hasta el muelle N°2 del Terminal Cabo Negro existente, instalación que no es parte del presente Proyecto considerando que es parte de la infraestructura del terminal marítimo que es operado por ENAP actualmente. El traslado desde su origen hasta el muelle será realizado en embarcaciones de terceros, no siendo parte este transporte del Proyecto, no obstante se asegurará que sean embarcaciones habilitadas para el transporte seguro de CO₂ criogénico manteniendo las temperaturas y presiones hasta el muelle, donde se conectará al sistema de transporte de CO₂ hasta la planta, el cual estará compuesto por tubería, bomba y equipos de seguridad que permitan mantener las condiciones de temperatura y presión. Cabe destacar que se contempla un sistema de válvulas de seguridad que permitirán el paso controlado del CO₂ desde los estanques del barco hacia la tubería. Una vez descargado el CO₂ desde la embarcación y transportado hacia la tubería, este será almacenado en Planta en estanques especializados para lo cual se habilitarán dos esperas de 20.000 m³ cada una, con sistema de recirculación, las que estarán conectadas a la tubería de importación.

La siguiente Figura esquematiza el sistema de abastecimiento del CO₂ líquido para su posterior conducción hasta la planta. Como se ha mencionado anteriormente, el terminal Cabo Negro y consecuentemente el Muelle N°2, depende del operador actual y tanto su infraestructura como operación depende de este operador, razón por la cual el Titular del Proyecto se sujetará a las restricciones impuestas por este operador

Figura I-4. Diagrama de abastecimiento de CO₂ líquido a planta



La opción de obtención de CO₂, por esta alternativa provendrá de fuentes certificadas como “Biogénicas”. Las emisiones biogénicas son las que resultan de la combustión de materiales de biomasa que naturalmente retienen CO₂, incluyendo los materiales utilizados para hacer biocombustibles (por ejemplo, cultivos, aceites vegetales o grasas animales).

c)Sistema de captación directa de aire (o sistema DAC)

El sistema de captura de CO₂ desde el aire denominado DAC por sus siglas en inglés (Direct Air Capture) es una tecnología que consiste en extraer aire desde la atmósfera para separar las moléculas de CO₂ presentes.

Este proceso se realiza mediante unidades de succión que captan un flujo de aire para posteriormente acondicionarlo mediante un proceso de filtrado y purificación, cuyo flujo resultante es secado para eliminar la humedad. Mediante un proceso de adsorción en base sólida, el cual se concreta en los adsorbedores, se hace circular el aire previamente enfriado, separando el CO₂ del resto de los componentes (oxígeno y nitrógeno principalmente), el cual queda adherido a la superficie del medio adsorbente y mediante un proceso de desorción (proceso inverso a la adsorción donde se liberan las moléculas de CO₂), queda liberado para ser utilizado. El sistema DAC, es un sistema seguro que no genera efectos o impactos ambientales. Cabe destacar que, el sistema DAC para captura de CO₂ del aire es una solución

complementaria la cual estará operativa solamente como respaldo, ya que el sistema de conversión de biomasa es la principal vía de obtención de CO2 como insumo para el proceso de generación de metanol en la Planta.

Finalmente, durante la evaluación se realizó la predicción y evaluación de impacto considerando dentro de los factores generadores de impacto (FGI) de cada uno de los sistemas de obtención de CO2 y su interacción con los distintos componentes ambientales. De acuerdo con la descripción anterior, se desprende que los potenciales impactos de los sistemas de obtención de CO2, se generan principalmente por las emisiones atmosféricas y emisiones de ruido, y la presencia de infraestructura destinada a las distintas operaciones y al almacenamiento.

15.1.16.13. Observación 16.13

13.Residuos:

13.1 Respecto del Manejo de los diversos residuos en el proyecto, tanto de la fase de instalación temporal como de los procesos permanentes, en las diferentes categorías (domiciliarios y asimilables a domiciliarios, industriales y peligrosos), el titular indica en reiteradas ocasiones que estos serán retirados por “transportistas autorizados” o “a reciclaje siempre que esto sea posible” para el sitio de disposición final autorizado. Esto se observa por ejemplo en el Capítulo 5, Respecto al manejo de los residuos sólidos industriales no peligrosos (RSINP), respecto de residuos peligrosos señala “El retiro será realizado por un transportista autorizado y eliminado en un relleno de seguridad habilitado para su recepción”, similar a lo que manifiesta en el punto 1.12.11.2 “Residuos sólidos”, c) referido a la gestión de los residuos de la construcción (RESCON).

Considerando que:

En la región de Magallanes existe un vertedero, ubicado en Leñadura, que atiende las comunas de Punta Arenas, Río Verde, Laguna Blanca y San Gregorio; siete basurales, ubicados en las comunas de Cabo de Hornos, Timaukel, Provenir, Primavera, Natales, Cerro Castillo y Puerto Edén; todos ellos colapsados.

En Magallanes no existen rellenos de seguridad para la disposición final de residuos domiciliarios (sólidos no peligrosos) ni autorizados para disposición final de RESCON y otros residuos industriales.

Se solicita al titular certezas respecto del manejo de las diversas categorías de residuos que generará tanto temporal como permanentemente en sus operaciones:

Con la implementación de la Ley REP se espera lograr una gestión efectiva de los residuos con un enfoque de economía circular, que reduzca sus tasas de generación y que coordine acciones que permitan aumentar su tasa de valorización. El titular sólo señala disposición final, sin esfuerzos específicos respecto de la jerarquización en el manejo de residuos descrita en la Ley 20.920 y la Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040. Se solicita al titular indicar detalladamente el proceso que llevará a cabo con los residuos generados, tanto en la fase de construcción como de funcionamiento. Indicando claramente qué transportistas, empresas y “sitios debidamente habilitados” serán los destinos de sus residuos. Así como, indicar qué elementos de los residuos generados son reciclables, cuál es la producción estimada de dichos residuos, cómo serán almacenados segregados, cuál será el transportista encargado de su traslado y hacia dónde se realizará el traslado

Se solicita al titular del proyecto detallar cómo asegurará no sumar los residuos provenientes sus procesos de instalación y operación al colapso actual del sistema regional de manejo de residuos (tanto domiciliarios como peligrosos y de construcción), tanto en el caso de implementar la jerarquización en el manejo de residuos, como en el caso de no hacerlo.

Se solicita al titular indicar claramente con qué empresa transportista realizará el traslado de residuos peligrosos y de RESCON y cuáles serán los sitios de disposición final, debido a que no existen hoy en la región de Magallanes sitios autorizados para lo anterior. Es decir, señalar claramente a qué lugares hace referencia cuando señala “lugares debidamente habilitados para su disposición final”. Junto a ello, y considerando la Carbono Neutralidad enunciada en el título del proyecto, se solicita al titular señalar detalladamente el cálculo de las Emisiones de gases de efecto invernadero y de material particulado anual vinculadas a exportación de residuos producto de su operación.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.16.13.1. Respuesta a observación 16.13:

Respecto a la preocupación por el manejo y disposición de los residuos sólidos generados tanto en la fase de construcción, operación y cierre, se indica que el Proyecto en todas sus fases asegurará que tanto el manejo, transporte y disposición final de sus residuos se realizará de manera tal, que no se genere un riesgo a la salud de la población. Los residuos serán segregados acorde a su clasificación y tipo, es decir se separarán los residuos no peligrosos de los residuos peligrosos y se almacenarán en sitios de acopio independientes autorizados. Estos sitios cumplirán con las disposiciones de la normativa. Para su disposición final, se considera que éstos serán trasladados por una empresa externa autorizada para ejecutar esta actividad, y serán llevados a sitio de disposición final autorizado. El cumplimiento de esta acción se acreditará mediante los registros de salida, traslado y disposición en lugar autorizado, además se tendrá en las oficinas del Proyecto, copia de la Resolución Sanitaria de los sitios de disposición final.

La Ley N°20.920 conocida como Ley REP, establece un marco para la gestión de residuos, fomento al reciclaje, y delega la gestión a los productores de los residuos de ciertos productos, denominados productos prioritarios. Es decir, ciertos productos definidos como productos prioritarios, tales como los aceites y lubricantes, aparatos eléctricos, pilas, entre otros, implican una responsabilidad para sus productores e importadores, lo que se conoce como responsabilidad extendida del productor, consistente en la gestión de éstos una vez que lleguen al fin de su vida útil, para lo cual deberán cumplir con las metas de recolección y valorización definidas en la norma.

Ahora, si bien la Ley N°20.920 se enfoca principalmente en los productores de productos prioritarios, también tiene implicancias para los generadores de residuos, es decir, los consumidores, en términos de manejo adecuado, cumplimiento normativo, y contribución a la economía circular. En este sentido, el titular del proyecto será consumidor respecto de una serie de productos prioritarios, y por tanto estará afecto a una serie de obligaciones, para lo cual el proyecto contempla una gestión integral de los residuos en cuanto a la reducción, reutilización y/o reciclaje. Como parte de su proceso de construcción, operación y cierre, destinará esfuerzos que permitan disminuir los desechos generados en sus distintas fases y actividades, priorizándose la adquisición de insumos que permitan su reuso, sin embalajes, además promoverá programas de educación y sensibilización entre sus trabajadores para que disminuyan los residuos promoviendo el uso de materiales retornables y no desechables. Además, realizará una correcta clasificación de residuos, identificando aquellos que puedan ser reutilizados en las mismas instalaciones, y en caso de ser factible, generar acuerdos con gestores autorizados para su comercialización.

No obstante, los residuos valorizables correspondientes a ceniza, yeso y concentrado de sal, el Titular ha indicado que éstos serán gestionados en el contexto de la Ley 20.920/2016 del Ministerio de Medio Ambiente, principalmente en lo que respecta a su objetivo fundamental “disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización”. En este sentido, el manejo de yeso, ceniza y concentrado de sal serán valorizados mediante el reciclaje, para lo cual se gestionará de manera previa con gestores autorizados e interesados en el manejo de éstos. En caso de que no sea factible manejarlos con gestores autorizados, se procederá a trasladarlos en sitios de disposición final autorizado, de acuerdo con la normativa vigente.

Respecto de los residuos generados: La gestión de los residuos en general, tanto para la fase de construcción, operación y cierre considera un manejo integral lo cual considera distintas etapas que van desde su recolección, clasificación, almacenamiento temporal, reutilización y/o reciclaje hasta su disposición final.

En base a lo observado, en relación a señalar con que empresas y qué lugares de sitios de disposición final, se utilizarán, se indica al observante que el titular no ha indicado un nombre en particular, sino indica que, los distintos residuos serán llevados por empresas externas de transporte que cuenten con sus autorizaciones sanitarias, conforme a lo dispuesto en la normativa vigente, siendo trasladados posteriormente hacia sitios de disposición final autorizados, para lo cual se exigirán las autorizaciones sectoriales pertinentes que permitan su disposición segura. El cumplimiento de esta acción se acreditará mediante los registros de salida, traslado y disposición en lugar autorizado, además se tendrá en las oficinas del Proyecto, copia de la Resolución Sanitaria de los sitios de disposición final.

Cabe señalar que, se privilegiará la contratación de empresas de transporte y sitios de disposición final que se encuentren cercanas al sector de emplazamiento del Proyecto y que cuenten con las respectivas autorizaciones sanitarias, siempre y cuando cumplan con la normativa ambiental vigente.

En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

Respecto a los residuos generados reciclables, y otros tópicos, a priori, no es factible entregar una tasa de reciclaje por tipo de residuos, considerando que en Punta Arenas actualmente la tasa de reciclaje es baja, alrededor del 7,5% respecto al promedio nacional que es del 13,9%2 debido en parte a la baja disponibilidad de recicladores base, por tanto, la oferta de gestores autorizados para realizar reciclaje y/o reutilización de residuos es acotada, no es factible determinar o comprometer un porcentaje de los residuos que se destinarán al reciclaje y/o reutilización, no obstante, y acorde a los principios de una economía circular y un desarrollo sostenible, se priorizará la gestión de los residuos ante su disposición final. Para lo cual se llevará un registro de los residuos generados, su forma de manejo y disposición final. Por último, cabe destacar que tanto la generación, así como la tasa de reutilización y/o reciclaje, y disposición final, serán declarados a través del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), tal como lo establece el D.S. N°1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente.

Respecto al lugar de disposición final, se trasladarán a sitios autorizados, para lo cual también se solicitarán las resoluciones sanitarias respectivas que autorizan el funcionamiento y disposición para el tipo de residuo. El cumplimiento de esta acción se acreditará mediante los registros de salida, traslado y disposición en lugar autorizado, además se tendrá en las oficinas del Proyecto, copia de la Resolución Sanitaria de los sitios de disposición final.

Respecto de cómo asegurará no sumar residuos provenientes sus procesos de instalación y operación al colapso actual del sistema regional de manejo de residuos de la región, se debe indicar que el titular señala que se priorizará la minimización de los residuos, y en la medida de lo posible y dependiendo de la disponibilidad de gestores autorizados, el reciclaje y/o reutilización de los residuos con el objetivo de evitar su disposición final. Los residuos que no sean factibles de gestionar con recicladores base, serán dispuestos en lugares autorizados y con resolución sanitaria vigente, asegurando de esta manera que disponen de la capacidad para su disposición final.

No obstante, los residuos valorizables correspondientes a ceniza, yeso y concentrado de sal, el Titular ha indicado que éstos serán gestionados en el contexto de la Ley 20.920/2016 del Ministerio de Medio Ambiente, principalmente en lo que respecta a su objetivo fundamental “disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización”. En este sentido, el manejo de yeso, ceniza y concentrado de sal serán valorizados mediante el reciclaje, para lo cual se gestionará de manera previa con gestores autorizados e interesados en el manejo de éstos. En caso de que no sea factible manejarlos con gestores autorizados, se procederá a trasladarlos en sitios de disposición final autorizado, de acuerdo con la normativa vigente.

Respecto a lo anterior, en cuanto al manejo de ceniza, sal, yeso, residuos peligrosos, excedentes de hormigón, lodos y residuos generados, se indica que estos serán trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria competente, asegurando que cada sitio cumpla con los requisitos específicos para el tipo de residuo que reciba de acuerdo con la normativa vigente. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

En relación a señalar con que empresas y qué lugares de sitios de disposición final, se utilizarán, se indica al observante que el titular no ha indicado un nombre en particular, sino indica que , los distintos residuos serán llevados por empresas externas de transporte que cuenten con sus autorizaciones sanitarias, conforme a lo dispuesto en la normativa vigente, siendo trasladados posteriormente hacia sitios de disposición final autorizados, para lo cual se exigirán las autorizaciones sectoriales pertinentes que permitan su disposición segura. El cumplimiento de esta acción se acreditará mediante los registros de salida, traslado y disposición en lugar autorizado, además se tendrá en las oficinas del Proyecto, copia de la Resolución Sanitaria de los sitios de disposición final

Cabe señalar que, se privilegiará la contratación de empresas de transporte y sitios de disposición final que se encuentren cercanas al sector de emplazamiento del Proyecto y que cuenten con las respectivas autorizaciones sanitarias, siempre y cuando cumplan con la normativa ambiental vigente.

En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

15.1.16.14. Observación 16.14

14.Subproductos:

14.1 En el Capítulo 2 (nº2.3.7.2) el titular indica que uno de sus subproductos será la Sal, indicando una producción anual máxima de 5080 toneladas. El titular indica que el producto será utilizado por terceros para curtiembre, y/o combatir el hielo y escarcha en las rutas. El uso de sales en rutas debe cumplir con criterios establecidos en el Manual de Carreteras, Volumen 7, sin embargo el titular no especifica las características de la sal que tendrá como subproducto, por lo que no puede asegurar que esta sea efectivamente útil para los fines establecidos. Adicionalmente solo entrega cartas de manifestación de interés, lo que no asegura su entrega efectiva. Por último, la Dirección de Vialidad utiliza 3000 toneladas anuales para las rutas, por lo que habría un excedente de 2.080 toneladas con ese fin. Por último, el titular declara que la sal será almacenada en un galpón con capacidad de 500 toneladas.

Considerando estos antecedentes, se solicita al titular:

Indicar cuál será el destino final de la sal en caso de no establecer acuerdos de uso con las partes interesadas,

indicar cómo se acopiaría el stock adicional de sal que no se utilice para carreteras y/o curtiembre, tomando en cuenta que las toneladas requeridas para ello son más bajas de lo que se producirá y más altas que la capacidad del galpón destinado para ello

14.2 En el Capítulo 2 Determinación y Justificación del Área de Influencia, Anexo 1.G Plan de manejo de cenizas, Disposición final, se indica que habrá una producción 1800 ton/ anuales de cenizas y su destino declarado es la reutilización producción de hormigón o cemento y estabilización de lodos. En Anexo 1.G Plan de Manejo de Cenizas, se indica que “las Empresas Cementos Melón y Aguas Magallanes muestran interés en realizar pruebas con las cenizas para evaluar la factibilidad de reutilizarlas en la fabricación de cemento y en la estabilización de lodos, respectivamente”.

Se solicita al titular cuál será el destino final de la ceniza en caso de no establecer acuerdos de uso con las partes interesadas, sus formas de acopio y traslado.

En el Capítulo 2, se indica que se utilizará sal para combatir el hielo y escarcha en las rutas. La aplicación de sal sobre el concreto disminuye notablemente su vida útil, lo que implicaría una merma que los organismos encargados deberían asumir, incorporando el mayor costo que tendrá el financiar la reposición más periódica de las vías. Este aspecto debe ser atendido por el municipio local, Serviu y Gore con sus Consejeros al tanto toda vez que verán con más celeridad los proyectos de manutención o reposición de las calles que reciban más sal. Se estima que la vida útil disminuye entre un 30 a 50% con la aplicación regular de sal. En ese marco, se solicita al titular detallar cuáles son las características de la sal que se produciría de demostrar que coinciden con los parámetros requeridos para ser utilizados con este propósito.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.16.14.1. Respuesta a observación:

Indicar cuál será el destino final de la sal en caso de no establecer acuerdos de uso con las partes interesadas,

En primer lugar y en base a la introducción de la observación, es importante señalar al observante, que en la Adenda del proyecto realizó unas rectificaciones consistentes en lo siguiente:

- En el EIA, el titular indicó que iba a generar un subproducto consistente en un concentrado de sal con una producción de 5080 t/año y que sería utilizado por terceros para curtiembre, y/o combatir el hielo y escarcha en las rutas
- En Adenda, el titular rectifica lo indicado en el EIA, y menciona que el concentrado de sal, será manejados como un residuo, por lo cual se privilegiará su valorización en primera instancia con gestores autorizados y en caso de no ser factible, serán trasladados a sitio de disposición final autorizado. Además, se actualiza la generación de concentrado de sal disminuyendo a 2.397 t/año, considerando en el escenario que proyecta una cantidad mayor de generación de dicho residuo. El cambio en la generación de sal se debe a que Adenda se ha desarrollado un balance de masa (Anexo I-6 de la Adenda) más preciso lo que ha permitido realizar una estimación más certera reduciendo la sobreestimación indicada en el Estudio de Impacto Ambiental.

Dicho lo anterior, en caso de no contar con gestores autorizados, la sal será trasladada a sitio de disposición final autorizado, por lo cual se gestionará su retiro y disposición en lugares que

cuenten con resolución sanitaria para esta clase de residuos. En el caso de no contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

indicar cómo se acopiaría el stock adicional de sal que no se utilice para carreteras y/o curtiembre, tomando en cuenta que las toneladas requeridas para ello son más bajas de lo que se producirá y más altas que la capacidad del galpón destinado para ello.

Dentro de las instalaciones de la planta de combustible, el concentrado de sal será acopiado temporalmente en una piscina de 177 m³ cuya capacidad de almacenamiento tendrá una autonomía de 30 días, por lo cual su retiro se realizará con una frecuencia mensual. La piscina será construida con materiales resistentes a la corrosión dado el ambiente salino al que se exponen. En particular, la piscina será construida con concreto con protección epóxica o geotextil para evitar filtraciones al suelo. Contará con cierre perimetral y señalética. Adicionalmente, contarán con un sistema de tapas que evitarán la dispersión de la sal por el viento. Dado que la sal se encuentra en estado húmedo, no serán necesarias las consideraciones para evitar que esta se humedezca. Para poder retirar la sal de las piscinas, estas contarán con sistemas de tornillos para su traslado desde las piscinas hacia los camiones especializados para el retiro.

14.2 En el Capítulo 2 Determinación y Justificación del Área de Influencia, Anexo 1.G Plan de manejo de cenizas, Disposición final, se indica que habrá una producción 1800 ton/ anuales de cenizas y su destino declarado es la reutilización producción de hormigón o cemento y estabilización de lodos. En Anexo 1.G Plan de Manejo de Cenizas, se indica que “las Empresas Cementos Melón y Aguas Magallanes muestran interés en realizar pruebas con las cenizas para evaluar la factibilidad de reutilizarlas en la fabricación de cemento y en la estabilización de lodos, respectivamente”.

Se solicita al titular cuál será el destino final de la ceniza en caso de no establecer acuerdos de uso con las partes interesadas, sus formas de acopio y traslado.

En base a la introducción de la observación, se le indica al observante que el titular en Adenda rectifica la siguiente información con respecto a las cenizas:

- En el EIA, el titular indicó que iba a generar un subproducto de Cenizas, con una producción de 1800 t/año y que sería reutilización producción de hormigón o cemento y estabilización de lodos.
- En Adenda, el titular rectifica lo indicado en el EIA, y menciona que las cenizas, será manejados como un residuo, por lo cual se privilegiará su valorización en primera instancia con gestores autorizados y en caso de no ser factible, serán trasladados a sitio de disposición final autorizado. Además, se actualiza la generación de cenizas aumentando su generación a 14.981 t/año, considerando en el escenario que proyecta una cantidad mayor de generación de dicho residuo. El cambio en la generación de cenizas se debe a que en la Anexo I-6 de la Adenda se entrega y desarrollada un balance de masa más preciso lo que ha permitido realizar una estimación más certera reduciendo la sobreestimación indicada en el Estudio de Impacto Ambiental.

En base a la observación, en relación a las formas de acopio, se indica que las cenizas serán almacenadas temporalmente en un silo de acero u otro material que asegure su hermeticidad para evitar dispersión de cenizas, ubicado dentro área del proyecto. Su capacidad será de 360 m³ de capacidad los cuales tendrán una autonomía de almacenaje de 7 días aproximadamente.

En relación a su traslado, se indica que debido a su granulometría fina, se privilegiará el transporte de las cenizas en camiones que permitan el aislamiento de la carga a las condiciones ambientales, siendo la opción óptima un camión con silo semirremolque. En caso de no poder disponer de un camión semirremolque, las cenizas serán humectadas y transportadas en camiones tolvas encarpados para impedir la dispersión de las cenizas, conforme a lo señalado en los artículos 2 y 3 del D.S. N°75/1987 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

En este sentido, el camión de transporte será diferenciado según lo indicado a continuación:

Camión con silo semirremolque: Este será usado en caso de que la ceniza no este humectada (seca). En este caso, se considera el uso de un estanque cerrado y hermético, fabricado comúnmente con aleación de acero al carbono según especificación de uso, resistente a la corrosión y con alta resistencia. Este tipo de estanques cuenta con boquillas de carga selladas que permiten una conexión cerrada con el silo, evitando liberación de ceniza al ambiente en el proceso de carga y evitando su dispersión. Además, el estanque de carga estará construido con una base cónica, la cual permite forzar la descarga del material a través de la tolva de descarga,

y contará con válvulas y manómetros para el control y seguridad del estanque. A continuación se visualiza una imagen referencial del camión.

Figura I-4. Imagen referencial semirremolque Silo



Camiones con carga cubierta: Este tipo de camiones será utilizado en caso de manejar una ceniza humectada. La ceniza podrá ser humectada de forma previa a su traslado con el objetivo de generar mayor cohesión de las partículas. Una vez cargada la ceniza, se instalará una cubierta de lona impermeable y resistente, tipo polipropileno, con refuerzos y sujeta mediante cuerdas o eslingas de amarre en los anclajes del camión, de forma tal que se impida la dispersión de polvos y cenizas al aire. A continuación, se visualiza una imagen referencial del camión.

Figura I-5. Imagen referencial camión con carga cubierta



Para asegurar y verificar la correcta aislación de la carga, se considera el pesaje de esta previo a la salida y/o antes de ingresar a sitios para su reutilización o deposición, con el fin de asegurar que la carga no sobrepase los límites establecido para el transporte de cargas, como también verificar que no ha sufrido ningún tipo de merma con las cenizas transportadas.

Por último, en caso de no establecer acuerdos de uso con las partes interesadas, se procederá a trasladarlos a sitios de disposición final autorizados, de acuerdo con la normativa vigente. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

En el Capítulo 2, se indica que se utilizará sal para combatir el hielo y escarcha en las rutas. La aplicación de sal sobre el concreto disminuye notablemente su vida útil, lo que implicaría una merma que los organismos encargados deberían asumir, incorporando el mayor costo que tendrá el financiar la reposición más periódica de las vías. Este aspecto debe ser atendido por el municipio local, Serviu y Gore con sus Consejeros al tanto toda vez que verán con más celeridad los proyectos de manutención o reposición de las calles que reciban más sal. Se estima que la vida útil disminuye entre un 30 a 50% con la aplicación regular de sal. En ese marco, se solicita al titular detallar cuáles son las características de la sal que se produciría de demostrar que coinciden con los parámetros requeridos para ser utilizados con este propósito.

En primer lugar, es importante señalar al observante, que en la Adenda del proyecto, el titular realizó unas rectificaciones consistentes en lo siguiente:

En el EIA, el titular indicó que iba a generar un subproducto consistente en un concentrado de sal con una producción de 5080 t/año y que sería utilizado por terceros para curtiembre, y/o combatir el hielo y escarcha en las rutas

En Adenda, el titular rectifica lo indicado en el EIA, y menciona que el concentrado de sal, será manejados como un residuo, por lo cual se privilegiará su valorización en primera instancia con gestores autorizados y en caso de no ser factible, serán trasladados a sitio de disposición final autorizado. Además, se actualiza la generación de concentrado de sal disminuyendo a 2.397 t/año, considerando en el escenario que proyecta una cantidad mayor de generación de dicho residuo. El cambio en la generación de sal se debe a que Adenda se ha desarrollado un balance de masa (Anexo I-6 de la Adenda) más preciso lo que ha permitido realizar una estimación más certera reduciendo la sobreestimación indicada en el Estudio de Impacto Ambiental.

Dicho lo anterior, en caso de no contar con gestores autorizados, la sal será trasladada a sitio de disposición final autorizado, por lo cual se gestionará su retiro y disposición en lugares que cuenten con resolución sanitaria para esta clase de residuos. En el caso de no contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

Por otra parte, se indica que en base a las características, el concentrado de sal generada corresponderá a un sólido que contendrá un 20% de humedad y que para demostrar que el concentrado de sal coincide con los parámetros requeridos para ser utilizados para combatir el hielo y escarcha en las rutas, el titular se compromete a realizarán pruebas fisicoquímicas semestrales una vez que entre en funcionamiento la Planta, así podrá garantizar que el concentrado de sal es apta para su uso en caminos o algún otro uso, incluyendo las coordinaciones previas con actores locales como la Municipalidad o algún gestor autorizado para su correcto uso.

15.1.16.15. Observación 16.15

15. Material Particulado

15.1 Sobre el proyecto, se observa respecto al material particulado, atender no sólo en el sitio de obra; puesto que el traslado de las enormes cantidades de cemento u hormigón requeridas para las

fundaciones requerirá de traslados en camiones de gran tonelaje desde las plantas situadas en el nuevo radio urbano de Punta Arenas hasta su destino lo que tendrá como consecuencias:

Atender al desgaste y valorizar la vida útil de los caminos de desplazamiento.

Al traslado en sí; si será cerrado, cuáles materiales aparte del concreto se trasladaran:

grava, estabilizado arena etc.

Canchas de acopio de los materiales particulados in situ. (¿Serán cerradas o abiertas?, ¿cuál será su dimensión?, ¿cómo se dispersarán considerando la modelación de componentes y velocidad de vientos?, etc.)

El horario específico de traslado de camiones y confrontarlo con tráfico de la ruta (horas peak de traslados al aeropuerto, etc.)

Se solicita al titular detallar estos aspectos y proponer medidas de mitigación asociadas.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.16.15.1. Respuesta a observación 16.15:

Sobre el proyecto, se observa respecto al material particulado, atender no sólo en el sitio de obra; puesto que el traslado de las enormes cantidades de cemento u hormigón requeridas para las fundaciones requerirá de traslados en camiones de gran tonelaje desde las plantas situadas en el nuevo radio urbano de Punta Arenas hasta su destino lo que tendrá como consecuencias:

Atender al desgaste y valorizar la vida útil de los caminos de desplazamiento. Al traslado en sí; si será cerrado, cuáles materiales aparte del concreto se trasladarán: grava, estabilizado arena etc.

En relación al transporte, se aclara que los materiales que serán trasladados en camiones incluyen los siguientes insumos: agua potable, agua industrial, combustible, alimentación, material de excavación y de escarpe, material de relleno de arena y grava, cemento, acero, sustancias químicas, equipos (incluyendo sobredimensionados y sobrepeso) y residuos. Todos

En relación a la emisiones atmosféricas que generará el proyecto, por estas actividades, se indica que, tal como se puede analizar en los resultados actualizados (adjunto en el Anexo VI-4 y Anexo VI-5 de la Adenda complementaria, correspondiente al inventario y modelación de emisiones respectivamente), las emisiones son de baja magnitud y no superan los umbrales establecidos en las normativas de calidad primaria asociadas, además la condición de línea de base medida en estaciones cercanas, no proyectan una situación de latencia o saturación, por tanto el Proyecto tampoco aumenta el riesgo preexistente. Dado lo anterior, no se prevé un efecto en la salud de la población por los flujos vehiculares asociados.

El horario específico de traslado de camiones y confrontarlo con tráfico de la ruta (horas peak de traslados al aeropuerto, etc.)

En relación con los viajes, se indica que su traslado se realizará principalmente en horario diurno (durante el día). Para evaluar el efecto de los flujos de transporte inducidos por el Proyecto, se actualizó el estudio vial el cual se adjunta en el Anexo VII-7 de la Adenda complementaria (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VII_ECC_EIA.zip). El estudio contempló determinar la condición basal (situación actual) con la medición de flujos realizados durante 24 horas y proyectar la situación futura a la cual se le adicionan los flujos del Proyecto. Según los resultados del estudio, se concluye que el flujo de tránsito generado por el proyecto en la fase de construcción no produce cambios significativos en los indicadores de tránsito evaluados. Las variaciones observadas son mínimas y no representan afectaciones importantes en los tiempos de desplazamiento de las personas.

Se solicita al titular detallar estos aspectos y proponer medidas de mitigación asociadas.

En base a las evaluaciones realizadas, se concluye que no son necesarias proponer medidas de mitigación en base al reglamento del SEIA, pero si el titular incluye medidas de control para disminuir emisiones atmosféricas.

15.1.17. Observante 17: Gabriela Simonetti Grez

15.1.17.1. Observación 17.1:

En el Capítulo 5, n° 5.3.4, d, el titular indica que el área protegida más cercana al Proyecto corresponde al Monumento Natural “Los Pingüinos”, ubicado a 14,5 km, y luego afirma que “el área de intervención del Proyecto no se localiza en o próxima a las áreas protegidas identificadas (...) y que no se identifican posibles afectaciones que puedan generar deterioro o menoscabo en los valores de conservación de las áreas protegidas consideradas en el presente estudio”. Sin embargo, la especie Spheniscus magellanicus, objeto de conservación del Área Protegida Monumento Natural “Los Pingüinos”, es una especie que se traslada diariamente por alimentación más que 14.5 km, -más de 4500 km desde sus colonias en Patagonia hasta la costa central de Brasil y pueden viajar más de 170 km por día (García Borboroglu, 2013)-, por lo que no puede descartarse el impacto sobre su población, y por lo tanto sobre el Área Protegida del que es objeto de conservación. En ese marco, se solicita al titular: 1) ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base, 2) evaluar el nivel de impacto en dicha área protegida y su objeto de conservación en base a esta nueva información, para asegurar que sus impactos no son significativos y 3) presentar un programa de seguimiento ambiental que monitoree los impactos sobre esta especie y permita tomar medidas de mitigación en caso de identificar impactos.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.17.1.1. Respuesta a observación 17.1:

Entendiendo la preocupación del observante sobre los pingüinos, se responden las interrogantes de manera separada.

Ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base: Se debe señalar que el titular acogió lo solicitado desarrollando una nueva caracterización de aves y mamíferos marinos en Bahía Laredo. La campaña se realizó durante la temporada de verano 2024 (entre el 11 y 16 de marzo). A partir de los registros obtenidos durante la nueva campaña de terreno, fue posible determinar una riqueza de 23 especies de aves marinas y costeras. Además, se corroboran los resultados obtenidos durante las campañas presentadas en el EIA, donde no se registró la presencia de especies de mamíferos marinos ni del pingüino de Magallanes. La información de la nueva campaña se encuentra en el Anexo V-4 de la Adenda, en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar.

A continuación, se presenta la prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos en bahía laredo.

Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

15.1.17.2. Observación 17.2:

El proyecto indica que “la energía necesaria para el funcionamiento de la planta, particularmente para la electrólisis del agua, será provista a partir del futuro Proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” que se encuentra actualmente en evaluación. El Proyecto Parque Eólico Faro del Sur proyecta una vida útil de 29 años, mientras que el proyecto Cabo Negro declara una vida útil de 40 años.

En ese marco, se solicita al titular indicar de dónde se obtendrá la energía necesaria para funcionar cuando el Parque Eólico Faro Sur deje de opera

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.17.2.1. Respuesta a observación 17.2:

En base a la observado, es correcto y se confirma lo que indica el observante:

- Que la energía necesaria para el funcionamiento de la planta será provista por el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur (actualmente en evaluación).
- Que la duración de la fase de operación de la Planta de Combustible es 40 años.
- Que la vida util del proyecto Parque Eólico es de 29 años.

En base a lo anterior, la duración de ambos proyectos, no coinciden, sin embargo, de acuerdo a lo indicado en el acápite 1.2.4 del Capítulo - Descripción de Proyecto del EIA “Parque Eólico Faro del Sur”, si bien contempla una operación de 25 años, este periodo podría prolongarse mediante obras o acciones de mantención, reparación, reconstrucción o renovación que tienen como fin hacer que uno o más elementos que componen el proyecto funcionen tal como su primer estado. Por, ende el Parque eólico podría seguir abasteciendo de energía la Planta de combustible.

No obstante, en caso de que el Parque Eólico Faro del Sur deje de operar, la planta se abastecerá desde otras fuentes de energía renovable.

15.1.17.3. Observación 17.3:

El punto 1.7.2 del Resumen Ejecutivo del proyecto, indica que “La energía eléctrica requerida para la operación de la planta de e-Combustibles será suministrada desde el futuro Proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Por otra parte, durante aquellos periodos en que se implemente el proceso de conversión de biomasa como fuente de obtención de CO2, la energía térmica liberada será aprovechada y transformada en energía eléctrica para complementar el suministro eléctrico del parque eólico.”

Es decir, parte de la energía que se generará no proviene de fuentes renovables. Se solicita al titular aclarar cómo este proyecto se enmarca en la industria del “hidrógeno verde”, si parte de la energía que lo sostendrá no proviene de fuentes renovables.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.17.3.1. Respuesta a observación 17.3:

De acuerdo con lo señalado por el titular, la energía eléctrica requerida para la operación de la planta será suministrada principalmente por el futuro proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, que constituye una fuente de generación renovable. Adicionalmente, el proceso de conversión de biomasa cuyo objetivo principal es la obtención de CO2 como insumo productivo genera energía térmica que podrá transformarse en energía eléctrica (20 a 25 MW), la cual se utilizará únicamente como respaldo o complemento en períodos de detención o intermitencias del parque eólico.

Cabe señalar que la Ley General de Servicios Eléctricos (DFL N°4/2018, Ministerio de Economía12) reconoce expresamente a la biomasa como una fuente de Energía Renovable No

¹² <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=258171>

Convencional (ERNC). En consecuencia, tanto la energía eólica como la energía obtenida a partir de la biomasa se consideran renovables dentro del marco normativo vigente en Chile.

Con ello, se precisa que el hidrógeno a producir corresponde a hidrógeno verde, ya que se genera mediante electrólisis del agua, utilizando energía proveniente de fuentes renovables, descartándose el uso de combustibles fósiles.

15.1.17.4. Observación 17.4:

Respecto de la energía eléctrica requerida para el proyecto, de acuerdo al titular esta “será suministrada desde el futuro Proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Se solicita al titular indicar: a) si tendrá fuente de respaldo para la energía en caso de falla o intermitencia en los aerogeneradores; b) en caso de tenerla, cuál sería la fuente de energía; c) en caso de que fuera gas -como se indica la Seremi de Energía (La Prensa Austral, 22/01/04)- se solicita al titular evaluar sus emisiones, y justificar cómo esta planta sería carbono neutral.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.17.4.1. Respuesta a observación 17.4:

De acuerdo con lo señalado por el titular, la energía eléctrica necesaria para la operación será suministrada principalmente por el futuro proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” (384 MW de potencia nominal), suficiente para cubrir la demanda máxima de la planta (aprox. 320 MW). Como respaldo, el proceso de conversión de biomasa destinado a la obtención de CO₂ generará energía térmica que podrá convertirse en energía eléctrica (20 a 25 MW) y ser utilizada en períodos de detención o intermitencias del parque eólico. Asimismo, el proyecto contempla un sistema de almacenamiento en baterías (BESS) de 100 MW, destinado a estabilizar la red interna de la planta y aprovechar eventuales excedentes provenientes también del parque eólico.

Respecto a la consulta sobre el gas, se aclara que no se contempla su utilización en el proceso. La producción de hidrógeno se realizará mediante electrólisis con energía renovable, descartando el uso de combustibles fósiles como energía de respaldo. De este modo, la condición de hidrógeno verde y de producción de combustibles se mantiene en coherencia con lo declarado en el Estudio de Impacto Ambiental.

15.1.17.5. Observación 17.5:

En el Resumen ejecutivo (Nº1, 1.1), el titular indica que durante la fase de operación el proyecto requerirá una mano de obra máxima de 1.000 trabajadores, mientras en el Capítulo 15, en la ficha nº 15.1.4 “Cronología y Mano de obra” el titular declara un máximo de 400 personas durante la fase de operación.

Se solicita al titular:

1) aclarar la mano de obra requerida para la fase de operación.

2) que durante la ejecución del proyecto ponga a disposición pública la cantidad de personas contratadas por fase, de modo de poder hacer seguimiento de este compromiso establecido en su EIA

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.17.5.1. Respuesta a observación:

1) aclarar la mano de obra requerida para la fase de operación.

Se aclara que para la operación del Proyecto se considera una mano de obra de 400 personas entre personal de planta y contratistas, y una mano de obra máxima de 1.000 personas para mantenciones mayores, máximo que se generará aproximadamente cada 4 años y se extenderá por un período no superior a 1 mes. En relación a lo anterior, en el cronograma de la fase de operación expuesto en el numeral 1.13.3 del capítulo Descripción de Proyecto del EIA, se releva que la primera mantención mensual se realizaría el año 7, la segunda el año 11, y así sucesivamente, una vez al mes cada 4 años durante toda la fase de operación del Proyecto.

2) que durante la ejecución del proyecto ponga a disposición pública la cantidad de personas contratadas por fase, de modo de poder hacer seguimiento de este compromiso establecido en su EIA

Por otra parte, se estableció el Compromiso Ambiental Voluntario denominado CAV MH-07 Sistema de Reportabilidad periódico sobre empleabilidad en las distintas fases del Proyecto,

el cual se encuentra en el Anexo X-1- Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda Complementaria, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/X_CAV.zip y que tiene por objetivo difundir a la ciudadanía información sobre la generación de puestos de trabajo en las fases de construcción y operación del Proyecto, el cual se detalla a continuación:

Compromiso Ambiental Voluntario - Sistema de Reportabilidad periódico sobre empleabilidad en las distintas fases del Proyecto		
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción - Operación	
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Difundir a la ciudadanía información sobre la generación de puestos de trabajo en las fases de construcción y operación del Proyecto	
	Descripción: El sistema de reportabilidad periódica sobre empleabilidad, corresponde a una plataforma digital que administrará la compañía, en la cual se expondrán de manera trimestral la demanda de mano de obra por parte del Proyecto, según la fase y las actividades asociadas a cada una de ellas, como también los resultados anuales de la contratación de mano de obra y personal en general para el proyecto, considerando diferenciación etaria, de género y procedencia (comuna de Punta Arenas, región de Magallanes y la Antártica Chilena y/o de fuera de la región). En particular, se trata de una herramienta que permite avanzar en la trazabilidad de la empleabilidad que genera el Proyecto, la sistematización de empleos y vacantes disponibles, estableciendo la posibilidad de realizar seguimiento y reportabilidad. Además de la publicación y reportabilidad periódica en este sistema, esta información también será difundida a través de la ejecución de la medida MM02-MHDG-02 “Plan de Comunicación con grupos humanos del sector norte de Punta Arenas”; y el CAV-MH-01” Plan de comunicación con autoridad local”. Tanto en la medida como en el compromiso, se entregará la información dispuesta en el sistema a los actores relacionados a la ejecución de cada una de ellas.	
	Justificación: Promover la transparencia de los distintos procesos que involucran el desarrollo social desde acciones dependientes de la Compañía. Lo anterior, es parte esencial de los objetivos de sostenibilidad social de HIF Chile. En este sentido, informar, difundir, convocar y reportar a la comunidad las necesidades laborales que generará el proyecto permite dar cuenta del compromiso de la Compañía con el desarrollo de la comuna de Punta Arenas y la región de Magallanes y la Antártica Chilena. Además de lo anterior, el CAV permitirá contribuir con información actualizada al sistema centralizado de información de la industria del hidrogeno verde (Acción 9 del Plan de Acción Hidrogeno Verde 2023 – 2030), en lo que respecta a la generación de puestos de trabajo y estimaciones sobre generación de empleo.	
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Global, a través de sistema digital vía web. (https://hifglobal.com/)	
	Forma: Se dispondrá de una plataforma digital administrada por HIF, asociada a la reportabilidad de indicadores de empleabilidad para las fases de construcción y operación del Proyecto. Este sistema estará disponible para consulta y visualización ciudadana una vez iniciada la fase de construcción y permitirá observar: Fase del Proyecto Mano de obra requerida (estimada) por actividad Procesos de contratación corporativos	

	Canal de recepción de antecedentes laborales Mano de obra y personal contratado diferenciado por género, edad y domicilio actual (local o ajeno a la región) (Directa e indirecta). Tal como se indicó en la descripción de este CAV toda la información dispuesta en este sistema digital, también será difundida a través de la ejecución de la medida MM02-MHDG-02 “Plan de Comunicación con grupos humanos del sector norte de Punta Arenas”; y el CAV-MH-01 “Plan de comunicación con autoridad local”.
	Oportunidad: La exposición permanente y actualizada de la información de empleabilidad del Proyecto, permitirá dar a conocer las oportunidades laborales que demandará el proyecto para cada una de sus fases y actividades, poder participar de ellas y también realizar un seguimiento continuo desde la ciudadanía a los compromisos adquiridos en este ámbito por parte del Titular del Proyecto. Además de lo anterior, promoverá la transparencia y aportará información al sistema centralizado de información de la industria del hidrogeno verde que liderará el Ministerio de Energía.
Indicador que acredite su cumplimiento	Plataforma digital con sistema implementado una vez iniciada la fase de construcción del Proyecto. Actas / Minutas de reunión de entrega de información del sistema en reuniones con comunidades y autoridades locales.
Forma de control y seguimiento	Se elaborará un reporte anual durante las fases de construcción y operación del Proyecto, en el cual se sistematizará la información de empleabilidad reportada en el sistema. Este reporte será enviado a la SMA y a la I. Municipalidad de Punta Arenas

15.1.17.6. Observación 17.6:

*El titular indica que realizó campañas de avistamiento durante siete días en invierno -agosto- y cuatro días en verano -diciembre-, sin registrar presencia de la especie *Spheniscus magellanicus* en la zona (Capítulo 3 -3.1, n°3.12.5). Dicha especie es objeto de conservación del Área Protegida Monumento Natural “Los Pingüinos”, que se encuentra a 14.5 km del proyecto (Capítulo 5). Esta especie, clasificada como “Casi Amenazada”, crían sus pichones hasta mediados de enero y sus volantones se independizan durante febrero, meses que no fueron incorporados en la campaña de avistamiento, lo que incumple con los criterios establecidos en la Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación (SEA, 2017), que indica que “la cantidad y oportunidad de campañas debe considerar la variabilidad estacional de una población de flora y fauna en el Área de Influencia”.*

En ese marco, se solicita al titular que amplíe las campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base y así poder determinar de forma correcta los receptores de impacto del proyecto.

Evaluación técnica de la observación

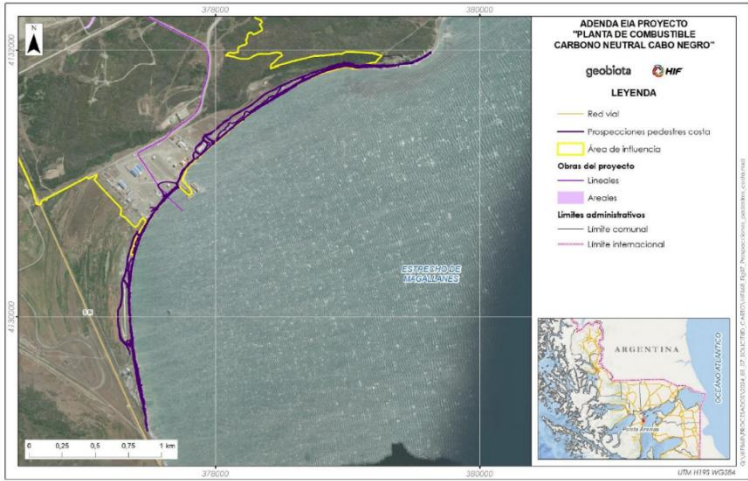
Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.17.6.1. Respuesta a observación:

Respecto a la solicitud del observante, que dice relación con Ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base, se debe señalar que el titular acogió lo solicitado desarrollando una nueva caracterización de aves y mamíferos marinos en Bahía Laredo. La campaña se realizó durante la temporada de verano 2024 (entre el 11 y 16 de marzo), con una duración de prospección por punto de 5 horas cada uno. A partir de los registros obtenidos durante la nueva campaña de terreno, fue posible determinar una riqueza de 23 especies de aves marinas y costeras. Sin embargo, no se registró la presencia de especies de mamíferos marinos ni del pingüino de Magallanes. La información de la nueva campaña se encuentra en el Anexo V-4 de la Adenda, en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar .

A continuación, se presenta la prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos en bahía laredo.

Figura 6-3: prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos playa Laredo



Por ende, en resumen se presentan las siguientes caracterizaciones que realizó el titular para aves y mamíferos marinos, tal como se detalla a continuación:

Campaña	Fecha	Referencia expediente
Invierno 2021	1, 3, 4, 6 de julio y 9, 11 y 13 de agosto de 2021	Anexo 3.12 del EIA, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.12_Aves_y_Mamiferos_Marinos.Rev0.pdf
Primavera 2021	8, 12, 16 y 20 de diciembre de 2021	
Verano 2024	11 al 16 de marzo de 2024	Anexo V-4 de la Adenda: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar

Las campañas desarrolladas en verano, primavera e invierno abarcan un rango amplio de condiciones ambientales y biológicas propias del Estrecho de Magallanes, lo que permite contar con una caracterización robusta de las especies objetivo. Cabe señalar que las campañas de verano y primavera coinciden con períodos de alta actividad biológica, mientras que en invierno se registran las adaptaciones de las especies residentes frente a condiciones climáticas extremas.

15.1.17.7. Observación 17.7:

Respecto al subproducto “sal”, el titular declara que producción anual máxima de 5080 toneladas (Capítulo 2, n°2.3.7.2) y afirma que el producto será utilizado por terceros para curtiembre, y/o combatir el hielo y escarcha en las rutas.

Al respecto, de acuerdo al Manual de Carreteras, Volumen 7, el uso de sales en rutas debe cumplir con criterios específicos, pero el titular no detalla las características de la sal que tendrá como subproducto, por lo que ha demostrado que esta sea efectivamente útil para los fines establecidos (tal como lo observa la Dirección de Vialidad en su oficio con pronunciamientos al proyecto).

Además de no demostrar la factibilidad de su uso, tampoco asegura su entrega a terceros, ya que solo entrega cartas de manifestación de interés. Se suma que la Dirección de Vialidad declarar utilizar 3000 toneladas anuales para el deshielo de las rutas, pero el titular declara una producción de 5.080, por lo que habría un excedente de 2.080 toneladas con ese fin. Por último, el titular declara que la sal será almacenada en un galpón con capacidad de 500 toneladas, a pesar de producir 5.080 anuales y no asegurar su disposición final en el proyecto.

En atención a todos esos antecedentes se solicita al titular: 1) Detallar las características que tendrá la Sal como subproducto, de forma de saber si cumple con los requerimientos de uso propuestos, 2) Indicar cuál será el destino final de la sal en caso de no establecer acuerdos de uso con las partes interesadas, 3) indicar cómo se acopiaría el stock adicional de sal que no se utilice para carreteras y/o curtiembre, tomando en cuenta que las toneladas requeridas para ello son más bajas de lo que se producirá y más altas que la capacidad del galpón destinado para ello.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.17.7.1. Respuesta a observación 17.7:

1) Detallar las características que tendrá la Sal como subproducto, de forma de saber si cumple con los requerimientos de uso propuestos

Se indica que en base a las características, el concentrado de sal generada corresponderá a un sólido que contendrá un 20% de humedad y que para demostrar que el concentrado de sal coincide con los parámetros requeridos para ser utilizados para combatir el hielo y escarcha en las rutas, el titular se compromete a realizarán pruebas fisicoquímicas semestrales una vez que entre en funcionamiento la Planta, así podrá garantizar que el concentrado de sal es apta para su uso en caminos o algún otro uso, incluyendo las coordinaciones previas con actores locales como la Municipalidad o algún gestor autorizado para su correcto uso.

Indicar cuál será el destino final de la sal en caso de no establecer acuerdos de uso con las partes interesadas,

En primer lugar y en base a la introducción de la observación, es importante señalar al observante, que en la Adenda del proyecto realizó unas rectificaciones consistentes en lo siguiente:

En el EIA, el titular indicó que iba a generar un subproducto consistente en un concentrado de sal con una producción de 5080 t/año y que sería utilizado por terceros para curtiembre, y/o combatir el hielo y escarcha en las rutas

En Adenda, el titular rectifica lo indicado en el EIA, y menciona que el concentrado de sal, será manejados como un residuo, por lo cual se privilegiará su valorización en primera instancia con gestores autorizados y en caso de no ser factible, serán trasladados a sitio de disposición final autorizado. Además, se actualiza la generación de concentrado de sal disminuyendo a 2.397 t/año, considerando en el escenario que proyecta una cantidad mayor de generación de dicho residuo. El cambio en la generación de sal se debe a que Adenda se ha desarrollado un balance de masa (Anexo I-6 de la Adenda) más preciso lo que ha permitido realizar una estimación más certera reduciendo la sobreestimación indicada en el Estudio de Impacto Ambiental.

Dicho lo anterior, en caso de no contar con gestores autorizados, la sal será trasladada a sitio de disposición final autorizado, por lo cual se gestionará su retiro y disposición en lugares que cuenten con resolución sanitaria para esta clase de residuos. En el caso de no contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

Indicar cómo se acopiaría el stock adicional de sal que no se utilice para carreteras y/o curtiembre, tomando en cuenta que las toneladas requeridas para ello son más bajas de lo que se producirá y más altas que la capacidad del galpón destinado para ello.

Dentro de las instalaciones de la planta de combustible, el concentrado de sal será acopiado temporalmente en una piscina de 177 m3 cuya capacidad de almacenamiento tendrá una autonomía de 30 días, por lo cual su retiro se realizará con una frecuencia mensual. La piscina será construida con materiales resistentes a la corrosión dado el ambiente salino al que se exponen. En particular, la piscina será construida con concreto con protección epóxica o geotextil para evitar filtraciones al suelo. Contará con cierre perimetral y señalética. Adicionalmente, contarán con un sistema de tapas que evitarán la dispersión de la sal por el viento. Dado que la sal se encuentra en estado húmedo, no serán necesarias las consideraciones para evitar que esta se humedezca. Para poder retirar la sal de las piscinas, estas contarán con sistemas de tornillos para su traslado desde las piscinas hacia los camiones especializados para el retiro.

15.1.17.8. Observación 17.8:

1. Se solicita al titular evaluar y detallar la sinergia de los impactos del proyecto “Planta de combustibles carbono neutral Cabo Negro” con aquellos del Terminal Cabo Negro y Puerto Ladero, ya que se relacionan con el proceso de la Cadena de Valor.

2. El titular indica que el material que sea removido será dispuesto en canteras, sin embargo, la ordenanza de áridos de la comuna de Punta Arenas prohíbe que las canteras sean rellenadas. Por lo anterior, se solicita aclarar donde serán dispuestos los áridos.

Además, se solicita que los flujos generados por dicha acción sean incorporados en el inventario de emisiones atmosféricas.

3. Se solicita al titular actualizar el inventario de emisiones atmosféricas debido a los flujos que se puedan actualizar por errores identificados al revisar el EIA, modificaciones y/o solicitudes por las distintas actividades. Además, se solicita incorporar los contaminantes de los gases de efecto invernadero, considerando que son una planta verde y se deben alinear con el Cambio Climático y sus efectos.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.17.8.1. Respuesta a observación 17.8:

1. Se solicita al titular evaluar y detallar la sinergia de los impactos del proyecto “Planta de combustibles carbono neutral Cabo Negro” con aquellos del Terminal Cabo Negro y Puerto Ladero, ya que se relacionan con el proceso de la Cadena de Valor.

Respecto al proceso de transporte y distribución, el Proyecto considera la conexión con Terminal Cabo Negro y/o Puerto Mardones, lo que fue evaluado en la Adenda a través de las componentes calidad del aire, ruido y vibraciones, y vialidad, de acuerdo con los análisis presentados en los Anexos VII-2, VII-3 y VII-4 (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII._Evaluacion_de_Impacto.rar). Se concluye que no se generan impactos adicionales distintos a los ya evaluados, ni sinergias que excedan la suma de incidencias individuales.

2. El titular indica que el material que sea removido será dispuesto en canteras, sin embargo, la ordenanza de áridos de la comuna de Punta Arenas prohíbe que las canteras sean rellenadas. Por lo anterior, se solicita aclarar donde serán dispuestos los áridos.

Además, se solicita que los flujos generados por dicha acción sean incorporados en el inventario de emisiones atmosféricas.

Disposición del material de excavación: De acuerdo con lo señalado por el titular en la Adenda Complementaria, se reduce de 1.281.991 m³ a 889.328 m³, el volumen de áridos a disponer. De este total, se reutilizarán 204.309 m³ en la Planta como material de relleno. El volumen restante 685.018 m³, se dispondrá en el sector de Kon Aike (sitio a y sitio b) reduciendo la cantidad de viajes proyectados de 172.432 a 72.457 viajes totales, eliminando el uso de caminos secundarios cercanos a grupos humanos y, la intensidad del uso de la red vial al considerar un menor volumen de tierra a disponer. Cabe hacer presente que, al realizar menos viajes en el traslado del material estéril, las emisiones asociadas al transporte disminuyen. Cabe señalar, además, que la disposición del material estéril asociado a la fase constructiva del proyecto se ajusta a lo establecido en la Ordenanza Municipal N°811 de 31 de marzo de 2022, modificada mediante Decreto Alcaldicio N°253 de 10 de septiembre de 2024.

Estos flujos se encuentran incorporados en el inventario actualizado de emisiones atmosféricas (Anexo VII-1; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII._Evaluacion_de_Impacto.rar), específicamente en la categoría de transporte de carga y movimiento de áridos.

3. Se solicita al titular actualizar el inventario de emisiones atmosféricas debido a los flujos que se puedan actualizar por errores identificados al revisar el EIA, modificaciones y/o solicitudes por las distintas actividades. Además, se solicita incorporar los contaminantes de los gases de efecto invernadero, considerando que son una planta verde y se deben alinear con el Cambio Climático y sus efectos.

Actualización del inventario de emisiones atmosféricas: El inventario fue actualizado en el Anexo VII-1 de la Adenda, empleando metodología indirecta mediante factores de emisión, en función de niveles de actividad y equipamiento utilizado. Se incluyeron todas las fuentes relevantes: movimientos de tierra, operación de maquinaria, uso de grupos electrógenos, transporte y equipos auxiliares.

Asimismo, se hace presente que en el Anexo VII-4 de la Adenda (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII._Evaluacion_de_Impacto.rar) se desarrolló una modelación de dispersión atmosférica para contaminantes normados y gases de efecto invernadero (GEI), en concordancia con la Ley Marco de Cambio Climático. Los resultados muestran que las emisiones son de baja magnitud y se mantienen bajo los límites de las normas de calidad primaria y secundaria, descartándose escenarios de latencia o saturación.

15.1.17.9. Observación 17.9.1

En el Capítulo 5 del Proyecto, el titular identifica actividades industriales ubicadas en las cercanías del proyecto en evaluación. Una de ellas son las empresas ENAP / Methanex con el Parque Industrial Cabo Negro-Laredo (incluyendo un terminal marítimo, una planta de combustibles, un astillero y maestranza, entre otras) Además se identifica el Parque Eólico Cabo Negro para la generación de energía, con una línea de media tensión (que se conecta a la subestación Tres Puentes de Edelmag). Por último el titular declara que su proyecto se abastecerá de energía a partir del futuro del Parque Faro del Sur. A pesar de reconocer la existencia de estas industrias aledañas el titular no realiza un cálculo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con los impactos asociados al proyecto en evaluación.

En ese marco se solicita al titular incluir un análisis exhaustivo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con las actuales y futuras de dicha localización, en miras a desestimar los efectos, características y circunstancias del artículo 11 para con los impactos de la planta de e-combustibles en evaluación.

15.1.17.10. Observación 17.9.2

En el Capítulo 5, el titular afirma que el Proyecto se emplazará en un área industrial existente y consolidada, sin embargo no se refiere a instrumentos de ordenamiento o planificación territorial que lo reconozcan como tal. Adicionalmente en otros numerales del Proyecto, por ejemplo el n° 5.3.3, c, el titular se refiere al sector como una “zona de transición entre los sectores rurales, dedicados exclusivamente a la ganadería hacia espacio con mayor variedad de actividades productivas”, sin que ningún instrumento de ordenamiento reconozca dicha condición.

En ese marco, y para dejar claro los usos de suelos permitidos o preferentes, se le solicita al titular que rectifique dicha afirmación, señalando explícitamente que el área en la que se emplazará el proyecto no se encuentra zonificada por ningún instrumento, y que se abstenga de tratarla como un área industrial consolidada o como un área de transición.

15.1.17.11. Observación 17.9.3

En el punto 4.3 “Jerarquización de impactos ambientales” del capítulo 4 “Predicción y evaluación de impactos ambientales”, el titular no considera la generación de energía eléctrica a través de la construcción y operación de infraestructura energética renovable como una de las obras que generan impactos en el proyecto. Si bien el titular menciona que la energía eléctrica que permitirá el funcionamiento de su planta provendrá del Proyecto Faro del Sur, se hace necesaria la inclusión de dichas actividades como una obra del proyecto, en miras a evaluar correctamente sus impactos acumulativos y sinérgicos con aquellos asociados directamente a la infraestructura de combustibles.

Por lo anterior se solicita al titular la inclusión de la infraestructura energética renovable como una de las obras y actividades generadoras de impactos.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.17.11.1. Respuesta a observación 17.9.1:

En el Capítulo 5 del Proyecto, el titular identifica actividades industriales ubicadas en las cercanías del proyecto en evaluación. Una de ellas son las empresas ENAP / Methanex con el Parque Industrial Cabo Negro-Laredo (incluyendo un terminal marítimo, una planta de combustibles, un astillero y maestranza, entre otras) Además se identifica el Parque Eólico Cabo Negro para la generación de energía, con una línea de media tensión (que se conecta a la subestación Tres Puentes de Edelmag). Por último el titular declara que su proyecto se abastecerá de energía a partir del futuro del Parque Faro del Sur. A pesar de reconocer la existencia de estas industrias aledañas el titular no realiza un cálculo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con los impactos asociados al proyecto en evaluación.

En ese marco se solicita al titular incluir un análisis exhaustivo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con las actuales y futuras de dicha localización, en miras a desestimar los efectos, características y circunstancias del artículo 11 para con los impactos de la planta de e-combustibles en evaluación

Respecto a los efectos sinérgicos del proyecto, con otros proyectos cercanos, específicamente los de las empresas ENAP, Methanex, y el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, y sobre si se realiza un análisis de los impactos sinérgicos en relación a los efectos, características y circunstancias del artículo 11 Ley N°19.300.

En el EIA capítulo 3 Línea de Base acápite 3.21. Proyectos con RCA, en Tabla 3.21-2 Listado de proyectos con RCA en el área de estudio del Proyecto, se detallan los proyectos de las empresas ENAP y Methanex situados cercanos en el sector de Cabo Negro, estos son incluidos en la descripción de proyectos con RCA con potenciales sinergias con el Proyecto. Se detalla en dicho documento, respecto a las emisiones atmosféricas, conforme a lo señalado por las RCAs y expediente ambiental de los Proyectos analizados, éstas en su mayoría estarían acotadas a la fase de construcción, mientras que serían esporádicas durante su operación, con excepción de las fuentes fijas actualmente en operación declaradas en el proyecto “Ampliación de la Capacidad de Producción del Complejo Cabo Negro Methanex Chile Limited” (RCA N°80/2002), correspondientes a las chimeneas de los trenes de metanol, las cuales de acuerdo con los resultados de la modelación del calidad del aire realizada para dicho proyecto, suponen una concentración diaria máxima del orden de 12 µg/m3N de MP10 en el punto de máximo impacto, al interior del Complejo Industrial Cabo Negro, equivalente al 9% del valor límite

establecido por la norma de calidad primaria de MP10 (D.S. N°12/2021), no identificándose impactos significativos en estos proyectos. En relación con las emisiones de ruido, todos los proyectos dan cumplimiento al decreto 38/2011 del MMA o el decreto 146/1997, dependiendo del año en el cual fueron aprobados. Es importante destacar que la mayor generación de ruido se asocia al funcionamiento de la maquinaria durante la fase de construcción, por cuanto es acotada en el tiempo, reduciéndose de manera importante una vez se inicia con la fase de operación. Respecto a los efluentes, se distinguen aguas servidas y residuos industriales líquidos (RILes). Si bien como solución temporal para el manejo de aguas servidas para la fase de construcción en general los proyectos coinciden en utilizar baños químicos, cuyo manejo queda en manos de empresa autorizada, así como también se distinguen soluciones de tratamiento y posterior infiltración, otros proyectos para la descarga de las aguas servidas tratadas, asegurar el cumplimiento del D.S. N°90/2000, que regula los límites máximos de los contaminantes a ser descargados en aguas de protección del litoral marino. En materia de gestión de los residuos sólidos, todos los proyectos comprometen su manejo acorde a normativa vigente, considerando alternativas como reutilización, reciclaje o, en su defecto, disposición final en lugar autorizado. Por último, se concluye que la ruta de tránsito y acceso principal a todos los proyectos será la Ruta 9, no identificándose impactos significativos sobre los tiempos de desplazamiento, toda vez que en las RCAs no se identifica un aumento en el flujo vehicular, pues el flujo es acorde con la capacidad de esta vía. Por último, es preciso aclarar que, dado que la mayoría de los proyectos identificados ya se encuentran operativos, sus impactos ya están considerados en las líneas de bases de los componentes abordados en el capítulo 3 del EIA sobre Línea de Base. Además, en el EIA capítulo 4 sobre predicción y evaluación de impactos ambientales dentro de las variables que se consideran para determinar la significancia el impacto, se utiliza la sinergia como criterio.

En Adenda, en el Anexo Ciudadano el titular indica que a partir de la identificación de otros proyectos con RCA y de las áreas de influencia definidas para el Proyecto, se determinó que podría existir sinergia en las siguientes componentes ambientales: calidad del aire, ruido y vibraciones, y vialidad. Se descartó la sinergia con las demás componentes caracterizadas para el proyecto debido a la falta de interacción con las áreas de influencia o porque la suma de las interacciones no genera una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales. Se incluye expresamente por el titular para estas consideraciones el proyecto “Parque Faro del Sur”. Para las componentes ambientales se acompañan modelaciones que incluyen proyectos con RCA favorables, estén o no estos funcionando. Vialidad en Adenda, modelación Vial (Anexo VII-3) en la cual se desarrolla en el acápite 6 el análisis de sinergia con otros proyectos considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Calidad del Aire en Adenda, modelación de emisiones atmosféricas (Anexo VII-4), en la cual se desarrolla en el acápite 6.7 el análisis de sinergia con otros proyectos. Ruido en Adenda modelación de Ruido y Vibraciones (Anexo VII-2), en la cual se desarrolla en el acápite 7.3 el análisis de sinergia con otros proyectos. Para el caso del proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, dada la ubicación del parque ampliamente fuera del AI de este proyecto, la sinergia se analiza en el último tramo del trazado de la línea de transmisión soterrada de dicho proyecto y en la construcción y operación de la Subestación Eléctrica. De acuerdo con los resultados obtenidos para la fase de construcción —considerando la modelación de las obras del Parque Eólico Faro del Sur y entendiendo que el resto de los proyectos ya están construidos— se obtuvo cumplimiento en todos puntos de evaluación diurno y nocturno respecto a los umbrales establecidos en la Tabla 2: Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes del criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población” (2022) del SEA. Por otra parte, para la fase de operación el escenario considerado en la modelación de Sinergia incorporó las emisiones de los proyectos vecinos (dentro del AI) de los cuales se pudo obtener información en el SEIA, a saber: Parque Eólico Cabo Negro Fase 1 y Nuevo Parque Eólico Cabo Negro, y, además, la operación de la subestación eléctrica asociada al proyecto Parque Eólico Faro del Sur en calificación.

En Adenda Complementaria el titular incluye en el acápite 6.8. Efectos Sinérgicos, mayores antecedentes complementando el análisis de efectos sinérgicos, así a propósito de la observación 87.1. del ICSARA Complementario, indica que el universo de proyectos con los cuales se analiza el efecto sinérgico corresponde a 48 los cuales se pueden visualizar en la Figura 6-38. Para mayor detalle en Apéndice A del Anexo VI-6 se entrega plano a mayor escala. Además, se analiza complementariamente vialidad, calidad de aire, y ruido. Se concluye que los efectos sinérgicos entre el proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro, ENAP, Methanex y el Parque Eólico Faro del Sur fueron debidamente analizados en la evaluación ambiental, cumpliendo con los criterios técnicos y normativos exigidos por el SEIA.

15.1.17.11.2. Respuesta a Observación 17.9.2

En el Capítulo 5, el titular afirma que el Proyecto se emplazará en un área industrial existente y consolidada, sin embargo no se refiere a instrumentos de ordenamiento o planificación

territorial que lo reconozcan como tal. Adicionalmente en otros numerales del Proyecto, por ejemplo el n° 5.3.3, c, el titular se refiere al sector como una “zona de transición entre los sectores rurales, dedicados exclusivamente a la ganadería hacia espacio con mayor variedad de actividades productivas”, sin que ningún instrumento de ordenamiento reconozca dicha condición.

En ese marco, y para dejar claro los usos de suelos permitidos o preferentes, se le solicita al titular que rectifique dicha afirmación, señalando explícitamente que el área en la que se emplazará el proyecto no se encuentra zonificada por ningún instrumento, y que se abstenga de tratarla como un área industrial consolidada o como un área de transición.

Respecto de lo observado, la Región de Magallanes no cuenta con instrumentos de planificación territorial de nivel regional ni intercomunal que regulen el uso del suelo. A nivel comunal, Punta Arenas sí dispone de un Plan Regulador Comunal, pero su aplicación se restringe al área urbana, por lo que no abarca el sector Cabo Negro, donde se emplaza el proyecto.

En consecuencia, no existe una zonificación vigente que defina formalmente este sector como área industrial consolidada ni como zona de transición.

Lo que se ha caracterizado en la línea de base es el uso actual del territorio, a partir de información levantada en terreno y complementada con antecedentes oficiales. Este análisis determinó que en el área de Cabo Negro coexisten distintos usos:

Actividades productivas e infraestructura energética, como el Parque Industrial Cabo Negro-Laredo, la planta de Methanex, las instalaciones de ENAP y sus puertos de distribución, además de gaseoductos que atraviesan el sector.

Sectores sin intervención, equivalentes a aproximadamente un 49,6% de la superficie, clasificados como suelos naturales.

En este sentido, la calificación del área como “industrial” corresponde a una descripción del uso actual del suelo, en función de las actividades históricamente desarrolladas en Cabo Negro, y no a una categoría reconocida en instrumentos de ordenamiento territorial.

Por lo tanto, corresponde precisar que el área de emplazamiento del proyecto carece de zonificación formal, y que las referencias del titular al carácter “industrial” deben entenderse como una caracterización de los usos presentes y consolidados en la práctica, pero no como una clasificación oficial, de acuerdo con lo establecido en la Ley General de Urbanismo y Construcciones y su Ordenanza (DS N°47/1992, MINVU), que determinan el alcance territorial de los instrumentos de planificación y explican su no aplicabilidad al sector Cabo Negro

15.1.17.11.3. Respuesta a observación 17.9.3

En el punto 4.3 “Jerarquización de impactos ambientales” del capítulo 4 “Predicción y evaluación de impactos ambientales”, el titular no considera la generación de energía eléctrica a través de la construcción y operación de infraestructura energética renovable como una de las obras que generan impactos en el proyecto. Si bien el titular menciona que la energía eléctrica que permitirá el funcionamiento de su planta provendrá del Proyecto Faro del Sur, se hace necesaria la inclusión de dichas actividades como una obra del proyecto, en miras a evaluar correctamente sus impactos acumulativos y sinérgicos con aquellos asociados directamente a la infraestructura de combustibles.

Por lo anterior se solicita al titular la inclusión de la infraestructura energética renovable como una de las obras y actividades generadoras de impactos.

En base a lo consultado por el observante, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”, Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA (Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental): “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023) y que se visualiza a continuación:

Figura I-20. Diagrama de la cadena de valor de Hidrogeno Verde



Fuente: Criterio Técnico* Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA*, SEA 2023

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, es necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor: “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, según corresponda. Entonces, el único proceso de la cadena de valor que no forma parte de las actividades y obras del presente Proyecto corresponde al de “Energías Renovables”, toda vez que será abordado por el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, el cual es atingente al rubro de generación de energía eléctrica correspondiente a otro titular. Por todo lo anteriormente señalado, se justifica que la infraestructura energética renovable no puede ser considerada como una de las obras y actividades generadoras de impactos del proyecto “Planta de Combustible”.

No obstante lo anterior, el proyecto evaluó los impactos sinérgicos y acumulativos con proyectos con RCA aprobada, que están operando o no, y con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” (actualmente en evaluación), por tanto, independiente que no se haya incluido como parte del proyecto de la Planta de Combustible, igualmente se evaluaron los impactos en conjunto. En el Anexo VI-6 de la Adenda complementaria, se detalla los análisis sobre los impactos sinérgicos y acumulativos con proyectos con RCA aprobada, que están operando o no, y con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Del análisis realizado y tomando en consideración el Criterio de evaluación en el SEIA: metodologías para la consideración de los impactos acumulativos y sinérgicos (SEA, 2024), se concluye que el Proyecto no genera otros efectos adversos significativos.

15.1.17.12. Observación 17.10.1:

En el capítulo 12, en el apartado “Relación del Proyecto con los objetivos de la Actualización Política Energética 2050” el titular afirma que el proyecto se relaciona positivamente el objetivo “Asegurar un suministro de energía confiable y de calidad, al país y a cada una de las personas” de dicha actualización. La justificación de dicha afirmación es que planta tendrá su propia fuente de energía asociada. Sin embargo, esta planta no está aportando de ninguna manera al suministro energético nacional, ya que no contribuye a la energía disponible para la población.

En ese contexto, se solicita al titular a) justificar dicha afirmación con datos concretos, b) incorporar un sistema público de información que permita hacer seguimiento de dicha afirmación y c) en caso de no entregar datos que lo respalden, eliminar de las relaciones positivas mencionadas.

15.1.17.13. Observación 17.10.2:

En el Capítulo 11, el titular afirma que el proyecto se relaciona positivamente con el objetivo “Utilizar los recursos disponibles localmente y aprovechar los potenciales energéticos en los procesos productivos”. Sin embargo, si bien los recursos usados serán locales, su uso final no será local.

Además, el titular afirma que no se relaciona con los objetivos relacionados a la promoción del turismo sustentable. Sin embargo, su funcionamiento depende de la aprobación de un parque eólico asociado, que aún no ha sido evaluado en su impacto en el paisaje y por ende en el turismo. Adicionalmente, no incorpora el impacto que los cortes de la ruta por carga sobredimensionada podría tener sobre los pasajeros que se trasladen desde del aeropuerto a la ciudad en llegadas de vuelos nocturnos.

En ese contexto, se solicita al titular: a) justificar con cifras la relación positiva declarada, b) adicionalmente se solicita incorporar un sistema público de información que permita hacer seguimiento de los beneficios mencionados, c) demostrar que su proyecto integral (incluyendo Faro del Sur, del que depende) no tendrá impacto sobre el turismo sustentable.

15.1.17.14. Observación 17.10.3:

En el Capítulo 12, el titular no considera los planes que se encuentran en proceso de Evaluación Ambiental Estratégica, entre ellos el Plan Regional de Ordenamiento Territorial y la Macro Zonificación del Borde Costero. No parece prudente seguir expandiendo proyectos que requieren de intervenciones de gran envergadura (no solo la planta que aquí se evalúa si no también el parque eólico asociado) sin incorporar los resultados de estos instrumentos que buscan regular este tipo de instalaciones, puesto que evita miradas integrales del territorio.

Adicionalmente en el análisis del Plan Nacional de Ordenamiento Territorial el titular señala que “la planta se emplazará en el sector Cabo Negro en terrenos históricamente empleados para actividades de desarrollo industrial, incluyendo las plantas de producción de ENAP y Methanex y sus puertos de distribución, por cuanto es un área parcialmente antropizada, y no se identifican impactos significativos respecto a la diversidad e infraestructura biológica”. Sin embargo, el titular no incorpora en su análisis los impactos que el parque eólico Faro del Sur -suministrará de energía a la planta- tendrá en el ambiente.

Por último, el titular señala reiteradamente que la generación de energía para la planta no forma parte del presente proyecto, sin embargo, menciona el uso del viento para generar energía constantemente como uno de los elementos beneficiosos del proyecto, motivo por el cual justifica su denominación de “carbono neutral” y “verde”.

Se solicita al titular que indique cómo el proyecto Cabo Negro, y su proyecto asociado Faro Sur se insertan y ajustarán a distintos instrumentos de planificación y ordenamiento territorial de la región de Magallanes como lo son la Estrategia de Desarrollo Regional, su futuro Plan Regional de Ordenamiento Territorial, Zonificación de borde costero, planes intercomunales, entre otros.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.17.14.1. Respuesta a observación 10.1:

En el capítulo 12, en el apartado “Relación del Proyecto con los objetivos de la Actualización Política Energética 2050” el titular afirma que el proyecto se relaciona positivamente el objetivo “Asegurar un suministro de energía confiable y de calidad, al país y a cada una de las personas” de dicha actualización. La justificación de dicha afirmación es que planta tendrá su propia fuente de energía asociada. Sin embargo, esta planta no está aportando de ninguna manera al suministro energético nacional, ya que no contribuye a la energía disponible para la población.

En ese contexto, se solicita al titular a) justificar dicha afirmación con datos concretos, b) incorporar un sistema público de información que permita hacer seguimiento de dicha afirmación y c) en caso de no entregar datos que lo respalden, eliminar de las relaciones positivas mencionadas.

En relación a acápite a) El proyecto no contempla conexión al Sistema Eléctrico de Magallanes ni aportará energía de forma directa al consumo residencial. Su contribución se orienta al ámbito industrial, en tanto la planta funcionará con energía proveniente de fuentes renovables, principalmente de origen eólico. El uso de esta energía limpia permitirá reemplazar combustibles fósiles en procesos de alta intensidad energética y avanzar hacia una industria más eficiente y sustentable, tal como lo plantea la Política Energética Nacional 2050.

En relación a acápite b) El titular ha señalado la incorporación de compromisos voluntarios de transparencia, en línea con la Acción 9 del Plan de Hidrógeno Verde 2023–2030, que promueve la entrega de información periódica a la ciudadanía y a las instituciones sobre la operación de proyectos de hidrógeno y derivados.

En este marco, se implementará un sistema de información accesible al público que permitirá dar seguimiento a indicadores clave del proyecto, tales como consumo energético, reducción de emisiones de GEI y cumplimiento de compromisos ambientales. Con ello se asegura que los beneficios atribuidos al proyecto puedan ser verificados de manera independiente y permanente, reforzando la confianza en la relación positiva declarada.

En relación a acápite c) La relación positiva declarada con el objetivo N°11 de la Política Energética Nacional 2050 se mantiene, en tanto el aporte del proyecto se enmarca en el ámbito industrial y productivo, fortaleciendo el uso de energías renovables y la descarbonización de procesos. Aunque la energía no se destine directamente al consumo residencial, el proyecto contribuye a los fines de la política al fomentar un sistema energético más limpio, diversificado y con menor dependencia de combustibles fósiles, condición necesaria para asegurar un suministro confiable y de calidad en el largo plazo.

15.1.17.14.2. Respuesta a observación 10.2:

En el Capítulo 11, el titular afirma que el proyecto se relaciona positivamente con el objetivo “Utilizar los recursos disponibles localmente y aprovechar los potenciales energéticos en los procesos productivos”. Sin embargo, si bien los recursos usados serán locales, su uso final no será local.

Además, el titular afirma que no se relaciona con los objetivos relacionados a la promoción del turismo sustentable. Sin embargo, su funcionamiento depende de la aprobación de un parque eólico asociado, que aún no ha sido evaluado en su impacto en el paisaje y por ende en el turismo. Adicionalmente, no incorpora el impacto que los cortes de la ruta por carga sobredimensionada podría tener sobre los pasajeros que se trasladen desde del aeropuerto a la ciudad en llegadas de vuelos nocturnos.

En ese contexto, se solicita al titular: a) justificar con cifras la relación positiva declarada, b) adicionalmente se solicita incorporar un sistema público de información que permita hacer seguimiento de los beneficios mencionados, c) demostrar que su proyecto integral (incluyendo Faro del Sur, del que depende) no tendrá impacto sobre el turismo sustentable.

Respecto de la observación 10.2, el proyecto contempla el uso de recursos locales como insumo principal, en particular la energía eólica para la producción de hidrógeno mediante electrólisis (con un requerimiento máximo de 320 MW frente a una capacidad instalada proyectada de 384 MW en el Parque Eólico Faro del Sur) y dióxido de carbono de origen biogénico y/o capturado regionalmente. Si bien la producción de combustibles está destinada a exportación, la relación positiva se sustenta en el aprovechamiento de recursos locales en un proceso productivo innovador y carbono neutral, y promueve el desarrollo de capacidades tecnológicas y laborales asociadas a la transición energética.

En coherencia con los lineamientos del Plan Nacional de Hidrógeno Verde, el proyecto contempla sistemas de verificación y certificación internacional [ISCC (<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], que incluyen trazabilidad de la cadena de valor y publicación anual de resultados. Estos mecanismos constituyen un sistema público y verificable de información que permite dar seguimiento a los beneficios ambientales declarados.

Adicionalmente, respecto del transporte de cargas sobredimensionadas, el proyecto ha evaluado los tiempos de desplazamiento en la Ruta 9 Norte y ha establecido la medida de mitigación MM04-MHDG-02, que restringe estos traslados al horario nocturno entre las 23:00 y 05:00 horas, fuera de las horas punta de circulación (7:00–10:00 y 17:00–20:00), minimizando así los potenciales impactos en el flujo de pasajeros hacia y desde el Aeropuerto Internacional Presidente Carlos Ibáñez del Campo y en la conectividad regional.

En cuanto al turismo sustentable, se precisa que el área de emplazamiento corresponde al sector Cabo Negro, caracterizado por un uso de carácter industrial. Los eventuales impactos sobre el paisaje se encuentran asociados al proyecto Parque Eólico Faro del Sur, el cual corresponde a un proceso de evaluación ambiental independiente. En consecuencia, no se configuran afectaciones significativas al turismo derivadas de la operación de la planta evaluada en este Estudio.

15.1.17.14.3. Respuesta a observación 10.3:

En el Capítulo 12, el titular no considera los planes que se encuentran en proceso de Evaluación Ambiental Estratégica, entre ellos el Plan Regional de Ordenamiento Territorial y la Macro Zonificación del Borde Costero. No parece prudente seguir expandiendo proyectos que requieren de intervenciones de gran envergadura (no solo la planta que aquí se evalúa si no también el parque eólico asociado) sin incorporar los resultados de estos instrumentos que buscan regular este tipo de instalaciones, puesto que evita miradas integrales del territorio.

Adicionalmente en el análisis del Plan Nacional de Ordenamiento Territorial el titular señala que “la planta se emplazará en el sector Cabo Negro en terrenos históricamente empleados para actividades de desarrollo industrial, incluyendo las plantas de producción de ENAP y Methanex y sus puertos de distribución, por cuanto es un área parcialmente antropizada, y no se identifican impactos significativos respecto a la diversidad e infraestructura biológica”. Sin embargo, el titular no incorpora en su análisis los impactos que el parque eólico Faro del Sur -suministrará de energía a la planta- tendrá en el ambiente.

Por último, el titular señala reiteradamente que la generación de energía para la planta no forma parte del presente proyecto, sin embargo, menciona el uso del viento para generar energía constantemente como uno de los elementos beneficiosos del proyecto, motivo por el cual justifica su denominación de “carbono neutral” y “verde”.

Se solicita al titular que indique cómo el proyecto Cabo Negro, y su proyecto asociado Faro Sur se insertan y ajustarán a distintos instrumentos de planificación y ordenamiento territorial de la región de Magallanes como lo son la Estrategia de Desarrollo Regional, su futuro Plan Regional de Ordenamiento Territorial, Zonificación de borde costero, planes intercomunales, entre otros.

Respecto de la observación 10.3: En relación con el emplazamiento, se aclara que el área de Cabo Negro no cuenta con zonificación comunal vigente y que ha concentrado actividades de carácter industrial y energético desde hace varios años (planta Methanex, instalaciones ENAP, gaseoductos y puerto), lo que explica su caracterización como un sector con uso productivo predominante.

Respecto del Parque Eólico Faro del Sur, se aclara que corresponde a un proyecto independiente, actualmente en evaluación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, con su propio proceso de análisis de impactos ambientales. No obstante, en el proyecto denominado Planta de Combustible carbono neutral de Cabo Negro, se han considerado los efectos sinérgicos con dicho parque, conforme a los lineamientos del “Criterio de Evaluación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental: Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental” (<https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2023/03/29/DT-Hidrogeno-Verde.pdf>; SEA, 2023), incorporando análisis en componentes como paisaje, vialidad, ruido y emisiones atmosféricas.

En cuanto al uso del recurso eólico, se precisa que la generación de energía no forma parte del proyecto, aunque su disponibilidad constituye un insumo clave para viabilizar la producción de e-combustibles. La calificación del hidrógeno como “verde” se fundamenta en que el proceso de electrólisis utilizará energía de origen renovable y no combustibles fósiles, lo que es consistente con la definición adoptada a nivel internacional¹³.

En relación con la referencia a la denominación de “verde” y “carbono neutral”, se reitera que esta se circunscribe al proceso productivo de la planta y al balance de emisiones en el punto de salida de sus productos. A mayor abundamiento se señala que, el objetivo del Proyecto es la producción de combustibles sintéticos, específicamente metanol (CH₃OH), gasolina y gas licuado (GL) a partir de hidrógeno (H₂) y dióxido de carbono (CO₂) biogénico y/o capturado de la atmósfera, y en ese orden de cosas, el titular, propuso en la Adenda Complementaria, el cambio de nombre del proyecto, lo cual se acoge y formaliza en el Informe Consolidado de Evaluación (ICE), en el cap. 15 del ICE específicamente en el acápite 15.1, en el cual se indica que el nombre del proyecto será “Planta de Combustible sintéticos Cabo Negro”

Por último, la consideración de los planes en proceso de EAE contribuirá a una mirada integral del territorio una vez concluidos, pero mientras se mantengan en tramitación no constituyen instrumentos obligatorios en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

15.1.17.15. Observación 17.11.1:

En el Acápite 3.21 “Proyectos con RCA” el titular no incorpora los proyectos que se encuentran en el territorio (operando y en evaluación ambiental).

En ese marco, se solicita al titular que se incorporen y se analicen los impactos acumulativos y sinérgicos que se podrían generar, de acuerdo a lo establecido en el documento “Criterio en el SEIA: Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA” en el punto 3.5 “Consideración de la condición más desfavorables en los proyectos o actividades que comparten un territorio”.

15.1.17.16. Observación 17.11.2:

Tal como indica la Guía Metodológica de la Consideración del Cambio Climático en el SEIA (segunda edición), se solicita al titular realizar una correcta descripción que permita comprender los factores de impactos deben realizar el en función de la Figura 3. “Factores que determinan factores ambientales de un proyecto”.

15.1.17.17. Observación 17.11.3:

Respecto a vialidad, el titular no incorpora un análisis del movimiento de los áridos. Por ello, se solicita al titular entregar en detalle los flujos generados por vehículos livianos y pesados que involucren esta actividad.

15.1.17.18. Observación 17.11.4:

Se solicita al titular presentar los datos y planos asociados a los caminos y que detallen si requieren ser modificados para el tránsito de los camiones sobre dimensionados, considerando que en las curvas son el mayor problema. En el caso que los caminos deban ser modificados, se solicita que presenten los planos, descripciones y certificado de que fueron presentados a vialidad.

15.1.17.19. Observación 17.11.5:

¹³ El “hidrógeno verde” se define como aquel producido a partir de agua mediante procesos de electrólisis, empleando electricidad proveniente 100% de energías renovables, ya sea en forma directa o indirecta. No se generan emisiones de CO₂ (Criterio de Evaluación en el SEIA: Introducción a Proyectos de Hidrógeno Verde, 2022).

Teniendo presente que el Terminal Cabo Negro y Puerto Ladero son industrias existentes, se solicita al titular presentar un análisis de las embarcaciones de gran envergadura, incluyendo el aumento del tráfico marítimo y la afectación a la fauna marina por colisión y ruido.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.17.19.1. Respuesta a observación 11.1:

En el Acápito 3.21 “Proyectos con RCA” el titular no incorpora los proyectos que se encuentran en el territorio (operando y en evaluación ambiental).

En ese marco, se solicita al titular que se incorporen y se analicen los impactos acumulativos y sinérgicos que se podrían generar, de acuerdo a lo establecido en el documento “Criterio en el SEIA: Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA” en el punto 3.5 “Consideración de la condición más desfavorables en los proyectos o actividades que comparten un territorio”.

Respecto a los efectos sinérgicos del proyecto, con otros proyectos cercanos, específicamente los de las empresas ENAP, Methanex, y el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, y sobre si se realiza un análisis de los impactos sinérgicos en relación a los efectos, características y circunstancias del artículo 11 Ley N°19.300.

En el EIA capítulo 3 Línea de Base acápite 3.21. Proyectos con RCA, en Tabla 3.21-2 Listado de proyectos con RCA en el área de estudio del Proyecto, se detallan los proyectos de las empresas ENAP y Methanex situados cercanos en el sector de Cabo Negro, estos son incluidos en la descripción de proyectos con RCA con potenciales sinergias con el Proyecto. Se detalla en dicho documento, respecto a las emisiones atmosféricas, conforme a lo señalado por las RCAs y expediente ambiental de los Proyectos analizados, éstas en su mayoría estarían acotadas a la fase de construcción, mientras que serían esporádicas durante su operación, con excepción de las fuentes fijas actualmente en operación declaradas en el proyecto “Ampliación de la Capacidad de Producción del Complejo Cabo Negro Methanex Chile Limited” (RCA N°80/2002), correspondientes a las chimeneas de los trenes de metanol, las cuales de acuerdo con los resultados de la modelación del calidad del aire realizada para dicho proyecto, suponen una concentración diaria máxima del orden de 12 µg/m³N de MP10 en el punto de máximo impacto, al interior del Complejo Industrial Cabo Negro, equivalente al 9% del valor límite establecido por la norma de calidad primaria de MP10 (D.S. N°12/2021), no identificándose impactos significativos en estos proyectos. En relación con las emisiones de ruido, todos los proyectos dan cumplimiento al decreto 38/2011 del MMA o el decreto 146/1997, dependiendo del año en el cual fueron aprobados. Es importante destacar que la mayor generación de ruido se asocia al funcionamiento de la maquinaria durante la fase de construcción, por cuanto es acotada en el tiempo, reduciéndose de manera importante una vez se inicia con la fase de operación. Respecto a los efluentes, se distinguen aguas servidas y residuos industriales líquidos (RILes). Si bien como solución temporal para el manejo de aguas servidas para la fase de construcción en general los proyectos coinciden en utilizar baños químicos, cuyo manejo queda en manos de empresa autorizada, así como también se distinguen soluciones de tratamiento y posterior infiltración, otros proyectos para la descarga de las aguas servidas tratadas, asegurar el cumplimiento del D.S. N°90/2000, que regula los límites máximos de los contaminantes a ser descargados en aguas de protección del litoral marino. En materia de gestión de los residuos sólidos, todos los proyectos comprometen su manejo acorde a normativa vigente, considerando alternativas como reutilización, reciclaje o, en su defecto, disposición final en lugar autorizado. Por último, se concluye que la ruta de tránsito y acceso principal a todos los proyectos será la Ruta 9, no identificándose impactos significativos sobre los tiempos de desplazamiento, toda vez que en las RCAs no se identifica un aumento en el flujo vehicular, pues el flujo es acorde con la capacidad de esta vía. Por último, es preciso aclarar que, dado que la mayoría de los proyectos identificados ya se encuentran operativos, sus impactos ya están considerados en las líneas de bases de los componentes abordados en el capítulo 3 del EIA sobre Línea de Base. Además, en el EIA capítulo 4 sobre predicción y evaluación de impactos ambientales dentro de las variables que se consideran para determinar la significancia el impacto, se utiliza la sinergia como criterio.

En Adenda, en el Anexo Ciudadano el titular indica que a partir de la identificación de otros proyectos con RCA y de las áreas de influencia definidas para el Proyecto, se determinó que podría existir sinergia en las siguientes componentes ambientales: calidad del aire, ruido y vibraciones, y vialidad. Se descartó la sinergia con las demás componentes caracterizadas para el proyecto debido a la falta de interacción con las áreas de influencia o porque la suma de las interacciones no genera una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales. Se incluye expresamente por el titular para estas consideraciones el proyecto “Parque Faro del Sur”. Para las componentes ambientales se acompañan modelaciones que

incluyen proyectos con RCA favorables, estén o no estos funcionando. Vialidad en Adenda, modelación Vial (Anexo VII-3) en la cual se desarrolla en el acápite 6 el análisis de sinergia con otros proyectos considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Calidad del Aire en Adenda, modelación de emisiones atmosféricas (Anexo VII-4), en la cual se desarrolla en el acápite 6.7 el análisis de sinergia con otros proyectos. Ruido en Adenda modelación de Ruido y Vibraciones (Anexo VII-2), en la cual se desarrolla en el acápite 7.3 el análisis de sinergia con otros proyectos. Para el caso del proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, dada la ubicación del parque ampliamente fuera del AI de este proyecto, la sinergia se analiza en el último tramo del trazado de la línea de transmisión soterrada de dicho proyecto y en la construcción y operación de la Subestación Eléctrica. De acuerdo con los resultados obtenidos para la fase de construcción —considerando la modelación de las obras del Parque Eólico Faro del Sur y entendiendo que el resto de los proyectos ya están construidos— se obtuvo cumplimiento en todos puntos de evaluación diurno y nocturno respecto a los umbrales establecidos en la Tabla 2: Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes del criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población” (2022) del SEA. Por otra parte, para la fase de operación el escenario considerado en la modelación de Sinergia incorporó las emisiones de los proyectos vecinos (dentro del AI) de los cuales se pudo obtener información en el SEIA, a saber: Parque Eólico Cabo Negro Fase 1 y Nuevo Parque Eólico Cabo Negro, y, además, la operación de la subestación eléctrica asociada al proyecto Parque Eólico Faro del Sur en calificación.

En Adenda Complementaria el titular incluye en el acápite 6.8. Efectos Sinérgicos, mayores antecedentes complementando el análisis de efectos sinérgicos, así a propósito de la observación 87.1. del ICSARA Complementario, indica que el universo de proyectos con los cuales se analiza el efecto sinérgico corresponde a 48 los cuales se pueden visualizar en la Figura 6-38. Para mayor detalle en Apéndice A del Anexo VI-6 se entrega plano a mayor escala. Además, se analiza complementariamente vialidad, calidad de aire, y ruido. Se concluye que los efectos sinérgicos entre el proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro, ENAP, Methanex y el Parque Eólico Faro del Sur fueron debidamente analizados en la evaluación ambiental, cumpliendo con los criterios técnicos y normativos exigidos por el SEIA.

15.1.17.19.2. Respuesta a observación 11.2:

Tal como indica la Guía Metodológica de la Consideración del Cambio Climático en el SEIA (segunda edición), se solicita al titular realizar una correcta descripción que permita comprender los factores de impactos deben realizar el en función de la Figura 3. “Factores que determinan factores ambientales de un proyecto”.

De acuerdo con lo indicado en la “Guía Metodológica de la Consideración del Cambio Climático en el SEIA” la cual ha sido actualizada en el mes de noviembre de 2024 (tercera edición), indica que los factores generadores de impactos ambientales son “aquellos elementos del proyecto o actividad, tales como partes, obras o acciones, que por sí mismos generan una alteración al medio ambiente, y que se deben describir para cada una de las fases del proyecto o actividad (construcción, operación y cierre)”.

Por ende, en la Adenda complementaria, en el VI-2 se adjunta una actualización de la evaluación de impactos del proyecto, donde se identifican los siguientes factores generadores de impactos:

Tabla 5-7. Fuentes y factores generadores de impacto

Fase	Fuente de impacto	FGI
Construcción	- Escarpe y acondicionamiento del terreno - Habilitación instalación de faenas y cerco perimetral - Habilitación de caminos - Funcionamiento instalación de faenas - Movimientos de tierra - Construcción tubería de conducción de agua de mar - Construcción tubería de aducción de agua de mar - Montaje de plataformas y fundaciones - Montaje de estructuras - Construcción tubería de despacho de e-Gasolina - Construcción tubería de importación de CO2 criogénico - Construcción tubería de despacho de e-Metanol - Transporte de personal, insumos, materiales y residuos - Desmantelamiento de instalaciones temporales - Habilitación campamento - Funcionamiento campamento - Desmantelamiento de campamento - Habilitación de obras de aducción	- Emisiones atmosféricas de material particulado y gases por operación de maquinaria. - Emisiones atmosféricas de material particulado por escarpe del terreno. - Ruido por operación de maquinaria. - Vibraciones por operación de maquinaria - Corta de vegetación. - Residuos de excavación, residuos domiciliarios e industriales - Ocupación de suelo. - Flujos vehiculares - Nivel de vibraciones
Operación	- Captación y conducción de agua de mar - Producción de agua desmineralizada - Producción de hidrógeno (H2) - Producción de e-Combustibles - Sistema de Obtención de dióxido de carbono (CO2) - Despacho de productos y productos secundarios del proceso - Operación de sistemas auxiliares	- Captación de agua de mar - Ruido por funcionamiento de equipos - Emisiones atmosféricas de material particulado y gases - Vibraciones por operación de maquinaria - Emisiones atmosféricas de material particulado y gases (chimenea).

Fase	Fuente de impacto	FGI
	- Planta de tratamiento de agua potable - Tratamiento de agua - Transporte de personal, insumos, materiales y residuos	- Transporte de personal, insumos, productos y residuos - Flujos vehiculares
Cierre	- Desmantelamiento infraestructura - Transporte de personal, insumos, materiales y residuos	- Emisiones atmosféricas de material particulado y gases por operación de maquinaria. - Ruido por operación de maquinaria. - Vibraciones por operación de maquinaria - Flujos vehiculares

15.1.17.19.3. Respuesta a observación11.3:

Respecto a vialidad, el titular no incorpora un análisis del movimiento de los áridos. Por ello, se solicita al titular entregar en detalle los flujos generados por vehículos livianos y pesados que involucren esta actividad.

En relación a los áridos, estos serán insumo para la etapa de construcción del proyecto. Especialmente se necesitarán para la operación de la planta de hormigón, la cual necesitarán áridos consistentes en grava, gravilla y arena, lo cuales serán adquiridos a empresas autorizadas para su extracción. Una vez que los áridos ingresen a la planta, éstos serán recepcionados y acopiados de forma separada en un área destinada dentro de la planta de hormigón, para luego realizar el traslado mediante cargador frontal hasta la batea de recepción de áridos, que serán conducidas mediante cinta transportadora encapsulada, y finalmente ser conducidos hasta la tolva de áridos para su utilización.

Por otra parte, se indica al observante, que en la Tabla 1-20 del Capítulo 1 Descripción de Proyecto del EIA (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/c1e_Cap_01_Descripcion_Proyecto_rev0.pdf), se entrega un desglose de todo el transporte requerido en la fase de construcción del proyecto. En específico, en dicha tabla, se individualizan los insumos de construcción dentro de los cuales se incluye el material de relleno y grava (áridos) indicándose los flujos por año de construcción, los cuales se detallan en la siguiente Tabla.

Tabla I-14. Transporte de insumos – material árido fase de construcción

Actividad de transporte	Tipo de vehículo	Peso medio	Capacidad de Carga	Comuna proveedor/disposición	Ruta de transporte	Viajes Totales (veh/año)		
						Año 1	Año 2	Año 3
Material de relleno y grava	Camión tolva	29 ton	20 m³	Punta Arenas	Ruta 9 - acceso	360	2.156	1.976

Fuente: Elaboración propia, Geobiota 2024 a partir de Tabla 1-20 Capítulo del EIA

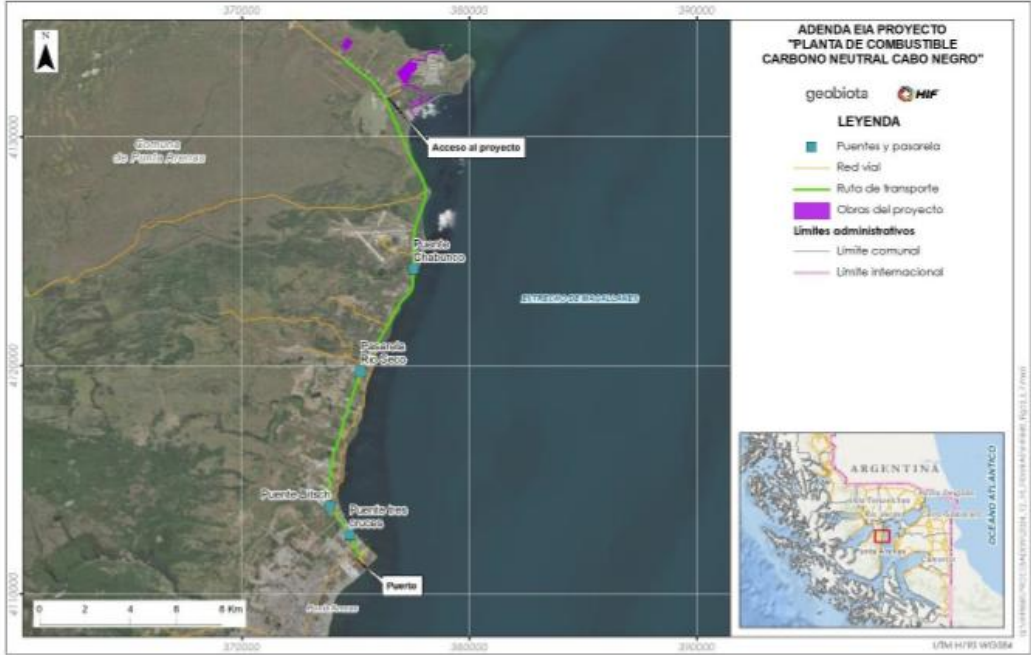
De la tabla precedente, se puede visualizar que los áridos, se necesitaran durante toda la etapa de construcción, y que provendrán de empresas autorizadas ubicados en la comuna de Punta Arenas, los cuales posteriormente transitaran por la ruta 9 hasta el acceso al área del proyecto. además, los áridos se transportarán en camión tolva, con una capacidad de 20 m3.

15.1.17.19.4. Respuesta a observación 11.4:

Se solicita al titular presentar los datos y planos asociados a los caminos y que detallen si requieren ser modificados para el tránsito de los camiones sobre dimensionados, considerando que en las curvas son el mayor problema. En el caso que los caminos deban ser modificados, se solicita que presenten los planos, descripciones y certificado de que fueron presentados a vialidad.

Respecto al transporte de carga sobredimensionada y con sobrepeso, éste será realizado por la Ruta 9 desde Puerto Mardones hasta el acceso al Parque Industrial Cabo Negro, tal como se visualiza en la siguiente figura

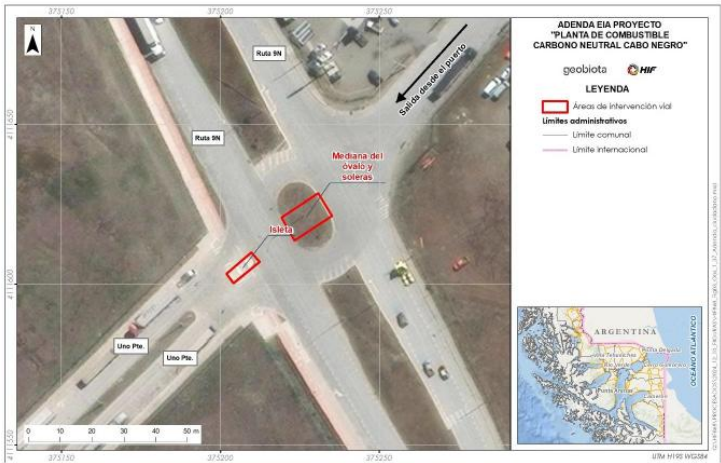
Figura I-12. Ruta de tránsito camiones sobredimensionados y con sobrepeso



Para revisar el estado actual de la ruta, se realizó una caracterización de la vialidad existente, la cual fue presentada en el Anexo 4.D del Estudio de Impacto Ambiental (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/Anexo_4.D_Estudio_Vial.rar) y que es actualizada en la aAnexo VII-3 de la Adenda (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII._Evaluacion_de_Impacto.rar) y Anexo VII-1 de la Adenda complementaria (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VII_ECC_EIA.zip) . Dentro de los antecedentes levantados, se describe la vial en cuanto a sus características geométricas, materialidad, estado de los elementos viales, entre otros. La Ruta 9 posee doble calzada bidireccional, no obstante, aproximadamente en el km 28 de la Ruta llegando al acceso del Parque Industrial Cabo Negro, posee una sola calzada bidireccional. La materialidad de la carpeta de rodado corresponde a pavimento con hormigón en toda su extensión, posee un ancho de calzada de 14 m y un ancho de pista de 3,5 m, además de señalización vertical y horizontal en gran parte de la Ruta. Se identificaron tres puentes a lo largo del tramo correspondientes a; Tres Puentes, Bitsch y Chabunco.

Respecto al transporte de carga sobredimensionada y con sobrepeso, se indica al observante que no se requerirán modificaciones mayores del camino, sino solo algunas obras menores y remoción de algunos elementos viales a la salida del Puerto Mardones. Estas obras contemplan el rebaje de la mediana del ovalo frente al acceso a Puerto Mardones en una superficie de 86 m2 y remover la isleta del cruce de Av. Oriente Poniente en la intersección con Av. Costanera del Estrecho como se muestra en la siguiente figura. Una vez terminado las maniobras del tránsito del transporte sobredimensionado, las obras removidas serán restituidas una vez finalizada las actividades.

Figura I-13. Intervención mediana del óvalo, soleras e isleta salida del Puerto.



Fuente: Elaboración propia en base a Anexo 1.D del EIA

Respecto a la tramitación de los antecedentes ante la Dirección de Vialidad, se indica que una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable, se realizará la tramitación sectorial con la Dirección de Vialidad, permiso correspondiente a la solicitud de sobrepeso y sobredimensión en la cual se presentarán todos los antecedentes solicitados por la autoridad acorde a lo exigido en el Manual de autorizaciones para transportes especiales (DV Exenta N°2503/2023 de la Dirección de Vialidad).

15.1.17.19.5. Respuesta observación 11.5:

Teniendo presente que el Terminal Cabo Negro y Puerto Ladero son industrias existentes, se solicita al titular presentar un análisis de las embarcaciones de gran envergadura, incluyendo el aumento del tráfico marítimo y la afectación a la fauna marina por colisión y ruido.

Tal como señala el observante, el Terminal Cabo Negro y Puerto Ladero son industrias existentes, con titulares responsables distintos que el titular del proyecto de la Planta de combustible. Por ende, en base a lo solicitado por el observante con presentar un análisis de embarcaciones de gran envergadura, es importante indicar que el alcance de este Proyecto no incluye el transporte marítimo, ya que éste será realizado por un tercero que cuenta con las autorizaciones para realizar dicha actividad, el cual deberá operar por las rutas marítimas comerciales establecidas y cumpliendo con las normativas y regulaciones nacionales e internaciones correspondientes. Asimismo, es relevante aclarar que el Proyecto no considera obras adicionales a las indicadas en el Capítulo 1, Descripción del Proyectos del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) como un puerto, un muelle o ningún tipo de obra portuaria. Por lo anterior, el proyecto no presenta factores generadores de impactos por transito marítimo, y por ende, tampoco por colisión y ruido submarino, ya que no forman del proyecto evaluado de la Planta de combustible.

15.1.18. Observante 18: Ginnia Vanira Del Carmen Silva Amaya

15.1.18.1. Observación 18.1:

Respecto del punto 3,19, Vialidad. Dado que el titular asegura “que la ruta se encuentra en buenas condiciones”.

Con el uso de carga pesada es evidente que habrá deterioro de la ruta.

¡Falta compromiso del titular de reparar los impactos que habrá en la carpeta de rodado!

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.18.1.1. Respuesta a observación:

Considerando lo planteado por el observante, se señala en primera instancia que la infraestructura vial relevante para el proyecto está descrita en la Actualización del Estudio Vial (Anexo VII-1 de la Adenda complementaria, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VII_ECC_EIA.zip), el cual incluye un análisis detallado de los tramos de las vías comprendidas en la ruta de transporte. Este análisis considera las intersecciones y elementos significativos que permiten caracterizar los distintos modos de transporte, así como las condiciones de la carpeta de rodado de los tramos e intersecciones dentro del área de influencia vial. En dicho estudio se concluye que todos los tramos utilizados para el transporte de carga especial presentan una buena condición de la carpeta de la ruta 9.

Dicho lo anterior, es importante señalar que, el transporte de carga especial (sobrepeso y/o sobredimensión) se debe realizar de acuerdo con lo que establece la normativa sectorial

aplicable, por lo cual de manera previa se solicitará el permiso (“Autorización para que vehículos con sobrepeso y/o sobredimensión que circulen por un camino público”) que permite la circulación por caminos públicos de carga que sobrepasen los límites de peso y dimensión de camiones de acuerdo con el Manual de Autorizaciones para Transportes Especiales, versión 2023, de la Dirección de Vialidad (Resolución Exenta N°2503 de 21 de septiembre de 2023). En base a lo anterior, el Titular, según lo requerido en el numeral 6.11.3 “Condición para autorizar transporte con Peso Bruto Total (PBT) superior a 120 toneladas” del Manual antes indicado, entregará una Boleta de Garantía a la Dirección de Vialidad, por un monto de \$70.000.000 (setenta millones de pesos) con una vigencia mínima que cubra el tiempo de viaje, más 180 días corridos después de finalizado el transporte. Dicha boleta se envía a custodia a la Dirección de Contabilidad y Finanzas de MOP, con la finalidad de cubrir los eventuales daños que este transporte pudiere ocasionar en la red vial.

No obstante lo anterior, si bien las posibles afectaciones a la calidad de la ruta se abordan con la garantía indicada en el párrafo anterior, se estima que a través de las exigencias requeridas en la normativa aplicable para este tipo de transporte, que conlleva entre otros aspectos, una distribución adecuada en los ejes no se generarán daños en la ruta.

Por último, se señala también que el proyecto considera una medida complementaria denominada “Plan de Gestión Vial” la cual tiene por objetivo implementar acciones tendientes a mitigar los efectos en los tiempos de desplazamientos sobre las condiciones operacionales de la Ruta 9 y potenciar la seguridad vial de la población usuaria de esta ruta. En esta medida el Titular compromete, entre otros aspectos, un “Programa de inspección vial”, el cual consiste en realizar una inspección para verificar el estado de la ruta de forma semanal durante el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso, con el fin de evaluar potenciales problemáticas existentes en la ruta, y presentar en caso de corresponder, acciones correctivas (para ver en detalle el desarrollo de esta medida se solicita dirigirse al Anexo IX-1 Actualización Plan de Medidas de la, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VIII_Plan_Medidas.zip).

15.1.18.2. Observación 18.2:

En el capítulo “(n° 2.3.7.2) el titular indica que uno de sus subproductos será la sal, indicando una producción anual máxima de 5080 toneladas. También indica que dispondrán de una bodega con capacidad para almacenar 500 toneladas.

Dada las condiciones de viento imperantes en Magallanes, los riesgos de que se disemine más allá de las instalaciones de la planta, hace necesario que el titular se haga cargo, ¡especificando el almacenamiento y disposición final de la sal!

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.18.2.1. Respuesta a observación:

En primer lugar y en base a la introducción de la observación, es importante señalar al observante, que en la Adenda del proyecto realizó unas rectificaciones consistentes en lo siguiente:

En el EIA, el titular indicó que iba a generar un subproducto consistente en un concentrado de sal con una producción de 5080 t/año y que dispondrán de una bodega con capacidad para almacenar 500 toneladas.

En Adenda, el titular rectifica lo indicado en el EIA, y menciona que el concentrado de sal, será manejados como un residuo. Además, se actualiza la generación de concentrado de sal disminuyendo a 2.397 t/año, considerando en el escenario que proyecta una cantidad mayor de generación de dicho residuo. El cambio en la generación de sal se debe a que en la presente Adenda se ha desarrollado un balance de masa más preciso lo que ha permitido realizar una estimación más certera reduciendo la sobreestimación indicada en el Estudio de Impacto Ambiental y cambia el almacenamiento del concentrado de sal dentro del área del proyecto.

Por lo anterior, la sal generada contendrá un 20% de humedad, por lo que corresponde a un concentrado de sal, la cual acorde a sus características físicas, sus partículas se encuentran cohesionadas limitando el transporte por corrientes de aire. Es por esto, que se define que su almacenamiento se realizará en una piscina de 177 m3 la cual será habilitada para contener esta sal. Dado lo anterior, no se prevé la dispersión de partículas salinas desde la piscina de almacenamiento. no obstante, se implementará una muralla de cortavientos removible de materialidad metálica o de madera en la dirección del viento, que evitará la propagación de sólidos.

Dicho lo anterior, en caso de no contar con gestores autorizados, la sal será trasladada a sitio de disposición final autorizado, por lo cual se gestionará su retiro y disposición en lugares que

cuenten con resolución sanitaria para esta clase de residuos. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

15.1.18.3. Observación 18.3:

Plan de prevención de contingencias y emergencias

En este plan no está contemplado el efecto del viento ni la lluvia sobre la sal acopiada al aire libre, dado que solo tienen capacidad para tener en bodega 500 toneladas, de las 5080 de sal que dejará la operación de desalado.

Pido al titular agregue este riesgo y se haga cargo de evitar que las contingencias climáticas, extremas en la zona, ¡afecten el cuidado y almacenamiento de la sal!

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.18.3.1. Respuesta a observación:

Se señala al observante que en la presente Adenda se actualiza la generación de sal proveniente del sistema de desalinización de agua de mar, la cual se ha estimado en un flujo másico anual de 2.397 ton/año (1.059,5 m³/año) lo cual representa una cantidad menor a lo declarado en el EIA (5.080 ton/año).

La sal generada contendrá un 20% de humedad, por lo que corresponde a un concentrado de sal, la cual acorde a sus características físicas, sus partículas se encuentran cohesionadas limitando el transporte por corrientes de aire. Es por esto, que se define que su almacenamiento se realizará en una piscina de 177 m³ la cual será habilitada para contener esta sal.

Para evitar la propagación de los sólidos sedimentados, el área de las piscinas de evaporación contará con una muralla de cortavientos que evitará la propagación de estos sólidos al resto de las instalaciones. La muralla cortavientos tendrá una altura de 4 metros y será construida con madera, la cual estará posicionada contra la dirección del viento y tendrá las mismas dimensiones de la superficie de las piscinas de evaporación.

Para su instalación, se construirán dados de hormigón, donde se instalarán los respectivos pernos con hilo en la parte superior para el posterior afianzamiento de los cortavientos. Las uniones entre cortavientos serán con esparragas con sus respectivas tuercas y arandelas. Además, se construirán dados de hormigón para la instalación de los diagonales de afianzamiento de madera. Finalmente, se considera instalar un tensor con alambre trenzado sobre la diagonal, para el afianzamiento correspondiente.

Dado lo anterior, no se prevé la dispersión de partículas salinas desde la piscina de almacenamiento.

15.1.19. Observante 19: Hugo Cristian Morales Hurtado

15.1.19.1. Observación 19.1:

Respecto del Capítulo 3, numeral 3.6.2. “Metodología”, la selección de los lugares para realizar las calicatas no considera la variabilidad del suelo, ni abarcan las zonas representativas. Cuando se hace un levantamiento de suelo se contraponen los atributos vegetaciones, geológicos, topográficos, etc. para definir los diferentes tipos de suelos que pueden existir en un área determinada. Además, se realizan prospecciones mediante un barreno para definir su variabilidad. Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.19.1.1. Respuesta a observación:

De acuerdo con lo presentado en el Anexo XII. Otras consideraciones de la Adenda complementaria, se indica que la selección de los puntos que permiten la caracterización del suelo consideró criterios técnicos orientados a representar adecuadamente la variabilidad del suelo dentro del AI, en conformidad con lo establecido en la “Guía para la descripción del Área de Influencia” (SEA, 2017), y la “Guía para la descripción de los componentes suelo,

flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA (SEA, 2015), actualizada por la “Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres” segunda edición (SEA, 2025).

En cuanto a la ubicación de las calicatas, se definió en función del emplazamiento de las partes, obras y acciones del proyecto, considerando los potenciales impactos ambientales sobre el componente, es decir, pérdidas o degradación del recurso natural suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes debido a posibles variaciones o modificaciones sobre la actual Clase de Capacidad de Uso de Suelo y sus propiedades físicas, químicas a consecuencia de las partes, obras y acciones del Proyecto. Según menciona el titular, las calicatas se definieron a partir de las características homogéneas de suelo, lo cual se determinó a partir de la geomorfología del sitio, de las pendientes y geoformas, y también considerando características de cobertura vegetal, lo que permitió identificar y delimitar zonas representativas y homogéneas en cuanto a sus atributos edáficos.

A continuación, se presenta la distribución de calicatas en función del mapa de pendientes:

Figura 71. Ubicación de calicatas en el Área de Influencia de Suelo (Figura X-1 de la página 17 del Anexo XII. Otras consideraciones, de la Adenda complementaria)

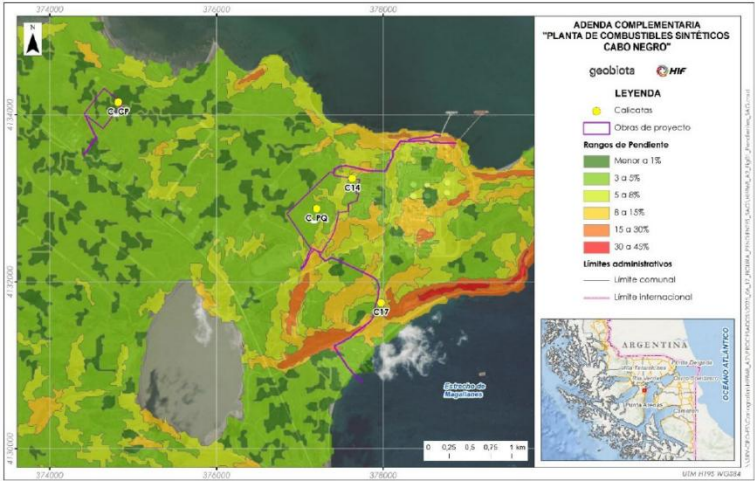
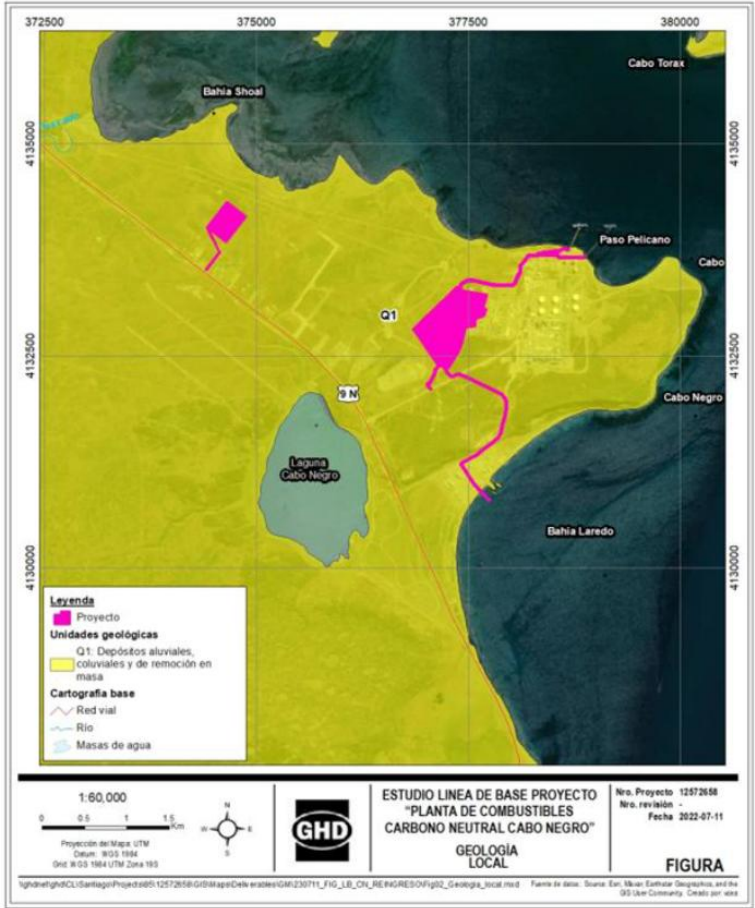


Figura 72. Geología local del sector del Proyecto (Figura X-2 de la página 18 del Anexo XII. Otras consideraciones, de la Adenda complementaria)



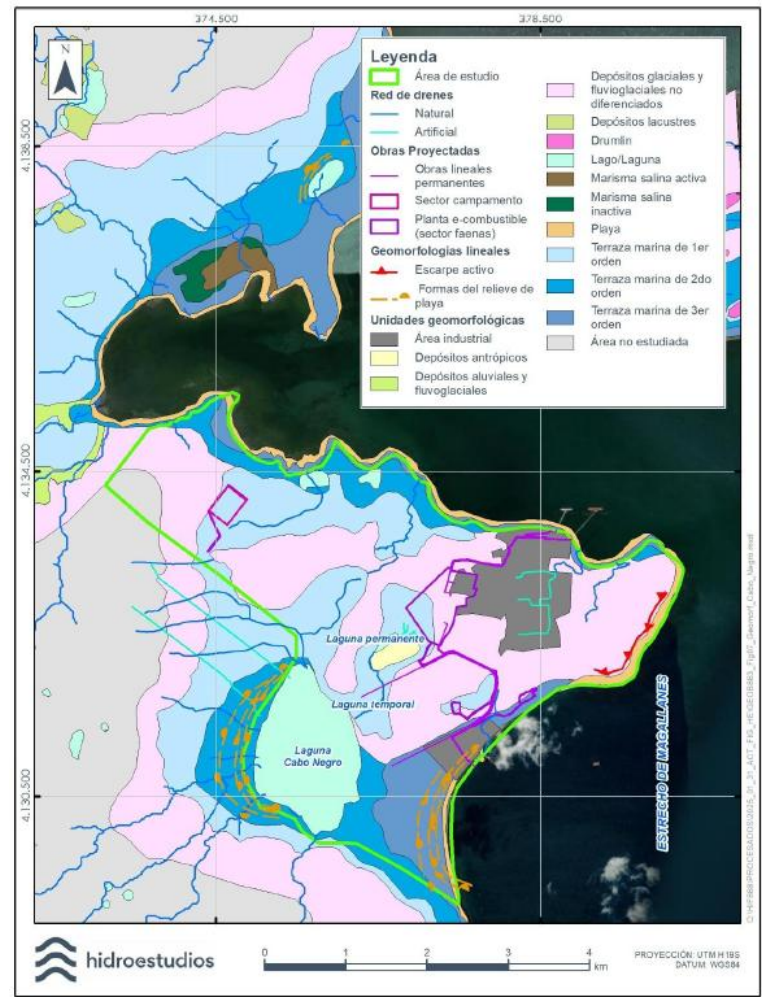
Como primera aproximación para el número y distribución de calicatas respecto a unidades homogéneas de suelo, se tuvo en consideración las características topográficas del terreno en el área de influencia. Según la Figura 71 se indica que, la mayor parte del proyecto se emplaza

en pendientes menores al 5%, no existiendo grandes diferencias que justifiquen una distribución y cantidad de puntos mayores.

Como complemento a lo anterior, la ubicación de los puntos utilizados para la caracterización se encuentra abarcando las zonas representativas, considerando variables de suelo según aspectos, geológicos, geomorfológicos y vegetacionales tal cual se menciona a continuación:

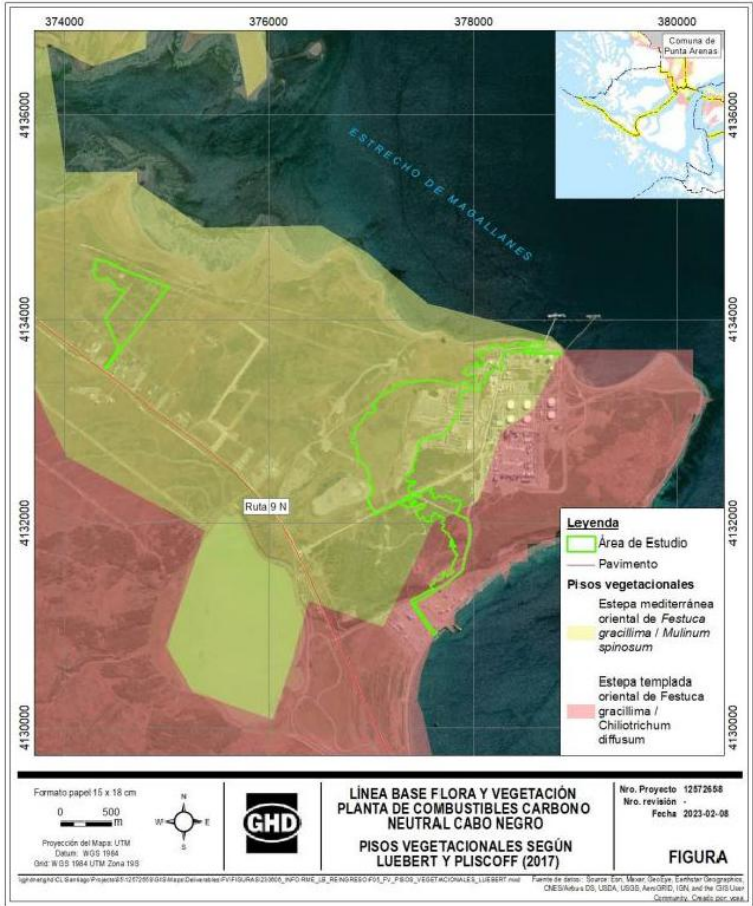
- **Geología:** Respecto al marco geológico, se indica que, la principal secuencia sedimentaria asociada al emplazamiento de las obras corresponde a Q1 “Pleistoceno-Holoceno” (Figura 72), correspondiente a depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa; en menor proporción fluvioglaciales, deltaicos, litorales o indiferenciados. Respecto al análisis anterior, todas las calicatas (Figura 71) se encuentran sobre la misma formación geológica.
- **Geomorfología:** Con relación al emplazamiento de las obras, se puede observar en la Figura 73 que, la geomorfología asociada se encuentra dominada principalmente por dos unidades correspondientes a, “Terraza marina superior” y “Terraza marina inferior”, cuya caracterización específica se detalla en el capítulo 3.5 del EIA, “Geología, geomorfología y peligros geológicos”. Al respecto, se puede indicar que las unidades geomorfológicas al interior del Área de influencia se encuentran representadas tanto en la geoforma “Terraza marina superior” por las calicatas C_CP y C_PQ, mientras que “Terraza marina inferior” por las calicatas C14 y C17 (Figura 71). Mientras que en la Figura 73, se presentan las geoformas dominantes en el Área de influencia.
- **Vegetación:** De acuerdo con el análisis de vegetación en el Área de Influencia, según la clasificación de Luebert y Pliscoff (2017), se pueden identificar los pisos vegetacionales de “Estepa mediterránea templada oriental de Festuca gracillima – Mulinum spinosum” y “Estepa templada oriental de Festuca gracillima y Chiliotrichum diffusum”. Con relación a la distribución de las calicatas (Figura 71), se puede observar que los dos pisos vegetacionales se encuentran representados espacialmente con puntos de monitoreo, donde en la Estepa mediterránea Oriental Festuca gracillima – Mulinum spinosum se encuentran las calicatas C_CP, C_PQ y C14, mientras que la Estepa Templada Oriental de “Festuca gracillima y Chiliotrichum diffusum” se ubica la calicata C17. En la Figura 74, se presentan los pisos vegetacionales en el Área de Influencia.

Figura 73. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Figura II-27 de la página 107 del Anexo 1. Ciudadano, de la Adenda)



Fuente: Modificado de De Muro et al. (2018).

Figura 74. Pisos vegetacionales en el Área de Influencia de Suelo (Figura X-4 de la página 20 del Anexo XII. Otras consideraciones de la Adenda complementaria)



Finalmente, se establece que tanto las variables geológicas, geomorfológicas y vegetacionales corresponden a indicadores de la variabilidad de los suelos dentro del Área de Influencia, lo cual, según el análisis realizado, ha sido caracterizado a través de las calicatas identificadas como C_CP, C_PQ, C14 y C17. Dicho esto, las variaciones de suelo en el Área de Influencia se encuentran correctamente representadas a través de la ubicación y distribución de cada uno de los puntos de monitoreo (calicatas).

Respecto al uso de la metodología de barreno, su uso es un complemento a la utilización de calicatas y/o perfiles expuestos para la caracterización de suelo, permitiendo discriminar en terreno variabilidad de texturas, estructura, color y drenaje de manera rápida. No obstante, dado que las calicatas excavadas permitieron obtener perfiles completos de suelo, y los resultados obtenidos muestran una homogeneidad de atributos físicos, químicos y climáticos en todos los puntos, el uso adicional del barreno no hubiese aportado más información relevante ni diferenciación adicional de unidades de suelo, es decir no contribuiría a discriminar una mayor variabilidad de suelos respecto a lo ya identificado a través de las calicatas.

15.1.19.2. Observación 19.2:

En el Capítulo 3, numeral 3.6.3. “Resultados”, solo se hace una caracterización morfológica de los suelos (no física). Además, la caracterización química solo se realiza a nivel superficial. Considerando esto último, es poco probable que los suelos evaluados entren dentro de la clasificación descrita en el punto 3.6.3.1. Además, todos los estudios indicados (FAO, Sáez, Luzio, IREN), están desarrollados en escalas que escapan del detalle necesario para definir los tipos de suelos asociado al área de influencia Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.19.2.1. Respuesta a observación:

En relación con lo señalado en la observación, se aclara que en el acápite de Resultados del Capítulo 3, numeral 3.6.3. del Estudio de Impacto Ambiental, se presenta un resumen de la interpretación de la condición actual del suelo evidenciado en terreno considerando una caracterización física, morfológica, química y climática, de acuerdo con los criterios de aproximación, definición y especiales definidos en la Guía de evaluación ambiental: Recurso natural suelo (SAG, 2019). Mientras que la caracterización detallada se realizó conforme a la

Pauta para Estudio de Suelos (SAG, 2016), y se encuentra especificada en el Anexo 3.6.A del EIA.

El titular realizó una interpretación de las características físicas del suelo necesarias para la determinación de la Clase de Capacidad de Uso del suelo mediante análisis físico y morfológico en terreno. Esto permite una aproximación de la clasificación de suelo correspondiente al área de influencia identificada. Además, debido a la falta de estudios agrológicos más actualizados de CIREN en la Región de Magallanes a la escala del proyecto, no se pueden obtener aproximaciones más precisas a nivel de serie de suelo para el complemento del análisis.

Finalmente, se indica que en el punto 3.6.3 “Resultados” del Capítulo 3.6 del EIA, se realiza un análisis de los suelos según la Pauta de Estudio de Suelos de SAG, y se demuestra que los suelos analizados comparten los mismos factores de formación correspondientes a génesis, relieve, vegetación, clima e intervención o uso y manejo de suelos en el área de estudio. Este análisis permite identificar condiciones similares en el terreno, donde dadas las características y atributos críticos de la zona geográfica de ubicación del Proyecto, se pueden verificar las clases de Capacidad de Uso con los criterios de aproximación y definición indicados por SAG, 2016, dado que los suelos descritos se caracterizan por presentar limitantes referidas a los criterios de drenaje y vientos, se clasifican los suelos con CCUS VI como Suelos No Arables, los que corresponden a suelos no aptos para laboreo cuando el parámetro restrictivo es la pendiente, mientras que su uso normal es ganadería y forestal (SAG, 2011), por lo cual no se requiere un mayor análisis de las características químicas de los suelos presentes para definir su clasificación.

15.1.20. Observante 20: Inti Antonio González Ruiz

15.1.20.1. Observación 20.1:

En el Capítulo 3, la red de drenaje reconoce 4 lagunas dentro del área de estudio, siendo estos los principales elementos hidrográficos del área, a pesar de eso solo son descritas en términos de su superficie, no se proporcionan antecedentes que den cuenta características físico-químicas ni estudio de calidad de agua. Tampoco se caracteriza su dinámica estacional durante el año hidrológico, ni tampoco su relación con redes de drenaje superficiales.

Se solicita se caractericen los parámetros físico-químicos y de normas de calidad de agua, como también que se caracterice la dinámica estacional de las lagunas y relación con redes de drenaje superficial.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.20.1.1. Respuesta a observación:

En la relación a lo solicitado por el observante, y su preocupación con los cuerpos de aguas presentes, se señala que en el Capítulo 3 del estudio, más específico en el capítulo 3.8 Línea de Base Hidrografía, Hidrología e Hidrogeología (link; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.8_HHH_Rev0.pdf) se señala la presencia de 4 lagunas dentro del área de estudio (ver siguiente figura):

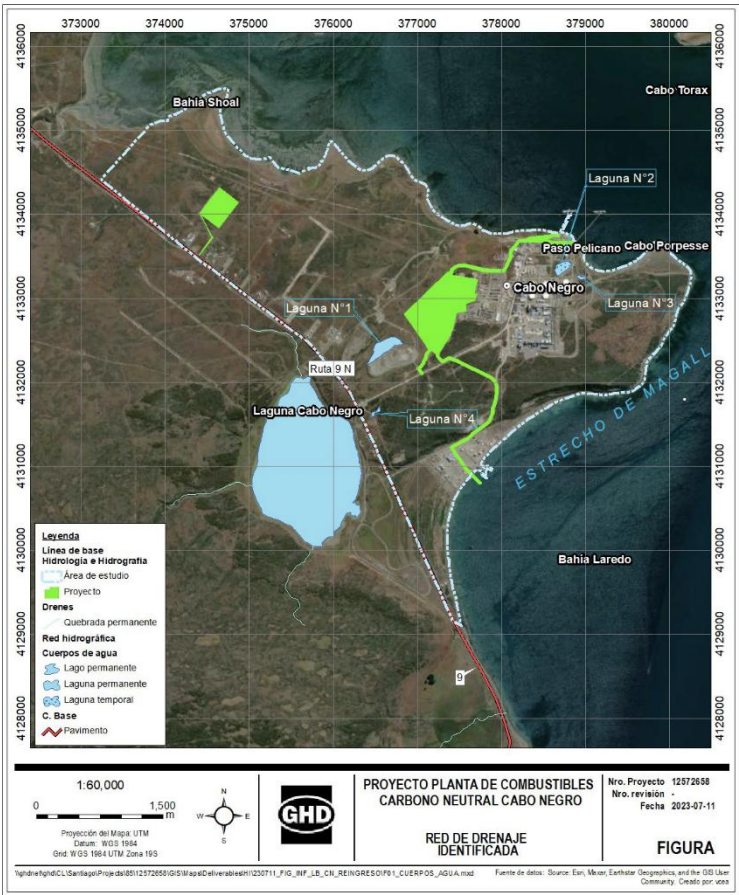


Figura 75 Red de drenaje identificada en el área de estudio del Proyecto (extraído de capítulo 3.8 Línea de Base Hidrografía, Hidrología e Hidrogeología).

Estos estudios fueron actualizados y complementados tanto en Adenda (Anexo V-10: Actualización Línea de Base Hidrología, Anexo 14. Actualización Línea de Base Hidrogeología, Anexo V-7 Informe de terreno: muestreo de limnología y caracterización de humedales - campañas verano 2024 y Apéndice A informe Cuerpos Lagunares (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar), como en Adenda Complementaria (Anexo IV-3 Actualización Caracterización de Limnología y Humedales https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/16e_IV_Linea_Base.zip)). Con base en la información proporcionada, se actualiza la identificación de los cuerpos de agua susceptibles de verse afectados por las partes, obras y acciones del proyecto, descartándose la afectación a las lagunas N°2 y N°3 señaladas en el estudio preliminar. En cuanto a los humedales ubicados en las zonas cercanas al proyecto, específicamente la Laguna Permanente, la Laguna Temporal y la Laguna Cabo Negro se realizaron dos campañas de muestreo durante 2024: una en el periodo estival (del 11 al 18 de marzo) y otra en el periodo invernal tardío, posterior al deshielo de los cuerpos de agua (del 29 de septiembre al 2 de octubre), con el fin de capturar las condiciones ambientales de máximo contraste en términos de saturación.

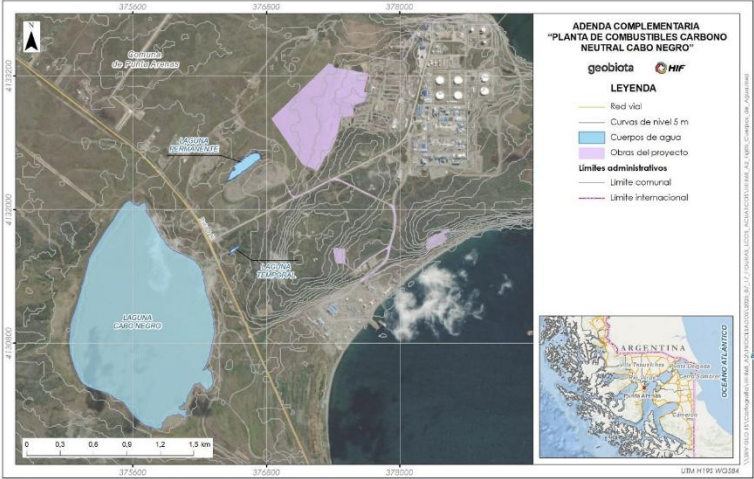


Figura 76. Ubicación de los Cuerpos Lagunares considerados en la caracterización de Humedales respecto a las partes y obras del proyecto.

Una vez aclarada esta actualización, se informa al observante que durante la campaña de terreno realizada en mayo de 2024 se recolectaron tres muestras de agua superficial, las cuales fueron posteriormente analizadas en el laboratorio ALS (Santiago) para determinar su composición química.

Paralelamente, se efectuaron mediciones de parámetros in situ, previa calibración del equipo y electrodos de acuerdo con lo establecido por la NCh 17.025 Of.2005. Adicionalmente, junto con el registro cuantitativo, se llevó a cabo una evaluación cualitativa de los cuerpos de agua siguiendo las directrices de la NCh 1.333/78.

Todas las mediciones y colecta de muestras se realizaron conforme a la metodología descrita por WEF (2012) y a las disposiciones vigentes aplicables a la toma de muestras de agua

Tabla 5-5. Normas de terreno para la toma de muestras.

Norma	Título
NCh 411/2. Of.96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCh 411/3. Of.96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras
NCh 411/6. Of.98	Calidad del agua – Muestreo – Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua

De los resultados obtenidos de señala que las aguas superficiales de la zona presentan una salinidad relativamente elevada, alcanzando un máximo en Laguna 1 con 6.049 µS/cm. El pH mostró valores alcalinos para la Laguna 1 (Laguna Permanente) y Laguna 4 (Laguna Temporal), y valor bajo al pH neutro en la Laguna Cabo Negro. Los parámetros medidos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla II-3: Parámetros fisicoquímicos

Punto	Coordenadas UTM WGS84 19S		Fecha	Temp °C	pH	CE µS/cm	ORP mV	% DO
	Este (m)	Norte (m)						
Laguna 1	376.530	4.132.336	07-05-2024	5,2	8,38	6.049	-12,7	31,4
Laguna 4	376.502	4.131.655	08-05-2024	4,9	7,95	2.848	-4,5	37,9
Laguna Cabo Negro	375.741	4.131.941	09-05-2024	5,3	5,33	3.469	10,8	47

Fuente: Hidroestudios (2025).

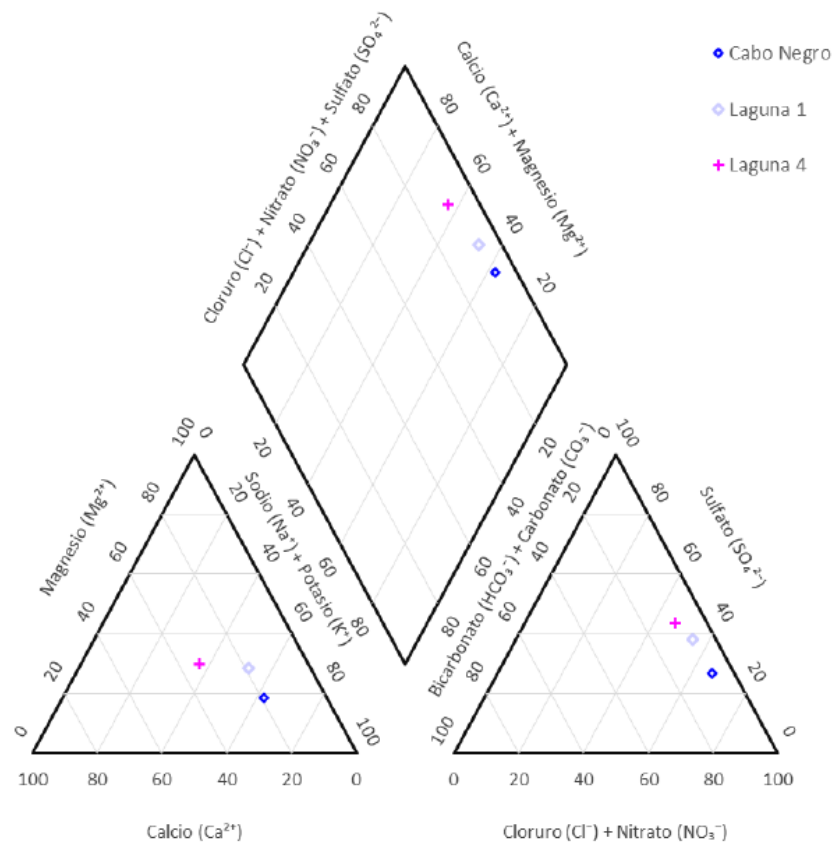
Con respecto a la química de elementos mayores, esta se presenta en la siguiente tabla. Las aguas de las lagunas se caracterizan por una composición clorurada-sulfatada y sódica, como se muestra en la siguiente tabla (diagrama de Piper). La Laguna 1 (Laguna Permanente) presentó mayores contenidos de calcio y magnesio, que las aguas de Laguna 4 (Laguna Temporal) y Laguna Cabo Negro.

Tabla II-4: Concentración (mg/l) de iones mayoritarios

[mg/l]		Laguna 1(Laguna Perma- nente)	Laguna 4 (Laguna Tem- poral)	Laguna Cabo Negro
Cationes	Ca ²⁺	214,70	45,64	2,54
	Mg ²⁺	116,40	26,30	0,24
	Na ⁺	260,10	163,10	151,40
	K ⁺	12,31	8,28	2,64
Aniones	HCO ₃ ⁻	228,10	48,00	293,10
	CO ₃ ⁻	0,00	0,00	37,68
	Cl ⁻	612,92	272,51	30,14
	SO ₄ ²⁻	778,98	149,83	4,59
	NO ₃ ⁻	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia

Figura II-14: Diagrama de Piper



Fuente: Elaboración propia

En el marco del proceso de la Adenda Complementaria, se actualizó la información correspondiente a las lagunas Permanente, Temporal y Cabo Negro, particularmente en lo referido a la caracterización limnológica de estos cuerpos de agua. La caracterización del ecosistema se efectuó a partir de dos campañas de levantamiento de información en condiciones ambientales contrastantes: la primera, realizada entre el 11 y el 18 de marzo de 2024, campaña representativa de una condición de máximo estrés hídrico (condición seca) y la segunda campaña, fue desarrollada entre el 23 y el 29 de septiembre de 2024, representativo de la condición de máxima saturación posterior al deshielo (condición húmeda).

En ambas campañas se efectuó una caracterización integral de los cuerpos de agua, considerando sus atributos bióticos y de hábitat, así como los parámetros fisicoquímicos de la columna de agua y del sedimento.

La evaluación de las características fisicoquímicas de la columna de agua se basó en el análisis de parámetros medidos in situ y en laboratorio (ver Anexo IV-3 Actualización Caracterización de Limnología y Humedales de la Adenda Complementaria, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/16e_IV_Linea_Base.zip). En cada punto de muestreo se colectó una muestra de agua siguiendo la normativa vigente. Los envases, preservantes y fijadores fueron proporcionados por Hidrolab S.A. Una vez recolectadas, las muestras se mantuvieron a temperatura controlada y fueron trasladadas al laboratorio bajo estricto cumplimiento de la cadena de custodia.

Los resúmenes de los resultados del análisis fisicoquímico se observa a continuación:

Laguna Permanente:

Tabla 6. Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Permanente. Los cuadros destacados en verde indican valores por debajo de límites de detección, valores en naranja valores que superan la NCH 1333

Parámetro		Unidad	Verano	Invierno	Límite NCH 1.333/Of.78
Fisicoquímicos	pH	unidad de pH	7,85 ± 0,03	6,98 ± 0,09	6-9 unidad pH
	SDT	mg/L	5082,5 ± 372,5	862,5 ± 72,5	500 a 1000 mg/L *
	SST	mg/L	555,5 ± 364,5	27 ± 9	-
Nutrientes	Amonio	mg N/L	0,045 ± 0,035	< 0,13	-
	Carbono orgánico total	mg/L	0,754 ± 0,233	30,2 ± 0,1	-
	Clorofila a	mg/m3	577,5 ± 4,5	< 10	-
	Fósforo	mg P/L	1,125 ± 0,275	0,9 ± 0,5	-
	Hidrocarburos	mg/L	< 0,5	< 0,5	-
	Nitrato	mg N/L	< 0,2	2,1 ± 0	-
	Nitrito	mg N/L	133,5 ± 0,5	< 0,03	-
	Nitrógeno total	mg N/L	134,5 ± 0,5	5,5 ± 0,4	-
	Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	0,78 ± 0,21	3,4 ± 0,4	-
	Ortofosfato	mg P/L	8,3 ± 1	< 0,2	-
Metales	Arsénico	mg As/L	0,015 ± 0,001	< 0,001	0,1 mg As/L
	Cadmio	mg Cd/L	0,002 ± 0	< 0,002	0,01 mg Cd/L
	Cinc	mg Zn/L	0,546 ± 0,043	0,209 ± 0,098	2 mg Zn/L
	Cobre	mg Cu/L	0,258 ± 0,003	0,13 ± 0,004	0,2 mg Cu/L
	Mercurio	mg Hg/L	< 0,001	< 0,001	0,001 mg Hg/L
	Plomo	mg Pb/L	< 0,02	< 0,02	5 mg Pb/L
Macroelementos	Calcio	mg Ca/L	267,5 ± 37,5	85,7 ± 7	-
	Cloruro	mg Cl/L	2300,5 ± 42,5	222 ± 0	1
	Magnesio	mg Mg/L	249,5 ± 28,5	50,8 ± 2,8	-
	Potasio	mg K/L	44,85 ± 1,25	9,79 ± 1,31	-
	Sílice	mg SiO2/L	7,155 ± 1,915	9,425 ± 1,975	-
	Sodio	mg Na/L	842 ± 88	133,5 ± 4,5	-
	Sulfatos	mg SO4/L	1640,5 ± 576,5	264,5 ± 2,5	250 mg SO4/L

*SDT: Sólidos disueltos totales, SST: Sólidos suspendidos totales.

Tabla 7. Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Permanente. Los cuadros destacados en naranja sobrepasas los límites PEL de la norma canadiense de calidad de sedimentos acuáticos continentales, mientras que en verde se presentan los valores por debajo de los límites de detección

Parámetro	Unidad	Verano	Invierno	PEL
Arsénico	mg As/Kg	4,9 ± 0,15	3,9 ± 2,27	17
Cadmio	mg Cd/Kg	2,79 ± 0,27	3,5 ± 1,6	3,5
Cinc	mg Zn/Kg	170,7 ± 37,8	46,3 ± 4,94	315
Cobre	mg Cu/Kg	106,72 ± 45,59	23,07 ± 2,48	197
Cromo	mg Cr/Kg	53,39 ± 9,77	11,1 ± 3,99	90
Mercurio	mg Hg/Kg	< 0,025	< 0,025	0,486
Plomo	mg Pb/Kg	20,4 ± 3,91	6,81 ± 2,16	6,12
Humedad	%	75,35 ± 5,45	37,4 ± 0,8	—
Granulometría 2 mm	%	4,83 ± 1,36	6,68 ± 1,35	—
Granulometría 1 mm	%	7,61 ± 1,57	10,9 ± 1,8	—
Granulometría 500 um	%	11,97 ± 1,12	13,9 ± 3,75	—
Granulometría 212 um	%	24,42 ± 2,8	32,42 ± 2,05	—
Granulometría 125 um	%	22,68 ± 5,21	18,37 ± 0,65	—
Granulometría 63 um	%	17,39 ± 2,04	10,61 ± 1,74	—
Granulometría < 63 um	%	11,11 ± 0,4	7,15 ± 0,25	—

* Rango de valores que pueden ser perjudiciales solo para cultivos sensibles (Tabla 2 *Clasificación de aguas para riego según salinidad, NCh 1.333/78).

Laguna temporal

Tabla 8. Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Temporal. Los cuadros destacados en verde indican valores por debajo de límites de detección, valores en naranja valores que superan la NCH 1333

Parámetro		Unidad	Verano	Invierno	Límite NCh 1333/Of.78
Físicoquímicos	pH	unidad de pH	8,01	8,9 ± 0,1	8-9 unidad pH
	SDT	mg/L	2145	1153,5 ± 11,5	500 a 1000 mg/L
	SST	mg/L	< 5	9,5 ± 4,5	-
Nutrientes	Amonio	mg N/L	0,19	< 0,13	-
	Carbono orgánico total	mg/L	1,21	25,5 ± 0,7	-
	Clorofila a	mg/m3	< 10	< 10	-
	Fósforo	mg P/L	0,25	< 0,2	-
	Hidrocarburos	mg/L	< 0,5	< 0,5	-
	Nitrato	mg N/L	< 0,2	< 0,2	-
	Nitrito	mg N/L	48,4	< 0,03	-
	Nitrógeno total	mg N/L	48	6,8 ± 0,2	-
	Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	1,58	2,2 ± 0	-
	Ortofosfato	mg P/L	0,81	< 0,2	-
Metales	Arsénico	mg As/L	0,002	< 0,001	0,1 mg As/L
	Cadmio	mg Cd/L	< 0,002	< 0,002	0,01 mg Cd/L
	Cinc	mg Zn/L	0,125	0,164 ± 0,022	2 mg Zn/L
	Cobre	mg Cu/L	0,191	0,131 ± 0,004	0,2 mg Cu/L
	Mercurio	mg Hg/L	< 0,001	< 0,001	0,001 mg Hg/L
	Plomo	mg Pb/L	< 0,02	< 0,02	5 mg Pb/L
Macroelementos	Calcio	mg Ca/L	197	134 ± 4	-
	Cloruro	mg Cl/L	812	368,5 ± 10,5	1
	Magnesio	mg Mg/L	95,7	63,1 ± 1,4	-
	Potasio	mg K/L	9,32	5,74 ± 0,23	-
	Sílice	mg SiO2/L	13,77	8,63 ± 0,1	-
	Sodio	mg Na/L	237	159 ± 8	-
	Sulfatos	mg SO4/L	444	254 ± 23	250 mg SO4/L

*SDT: Solidos disueltos totales, SST: Solidos suspendidos totales.

Tabla 9. Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Temporal. Los cuadros destacados en naranja sobrepasan los límites PEL de la norma canadiense de calidad de sedimentos acuáticos continentales, mientras que en verde se presentan los valores por debajo de los límites de detección.

Parámetro	Unidad	Verano	Invierno	PEL
Arsénico	mg As/Kg	< 0,025	1,5 ± 0,37	17
Cadmio	mg Cd/Kg	< 0,025	1,08 ± 0,03	3,5
Cinc	mg Zn/Kg	< 0,05	66,51 ± 13,88	315
Cobre	mg Cu/Kg	< 0,125	59,13 ± 15,31	197
Cromo	mg Cr/Kg	< 0,125	6,96 ± 1,94	90
Mercurio	mg Hg/Kg	< 0,025	< 0,025	0,486
Plomo	mg Pb/Kg	< 0,5	8,75 ± 1,43	6,12
Humedad	%	92,6	77,7 ± 6,4	—
Granulometría 2 mm	%	2,81	6,06 ± 0,82	—
Granulometría 1 mm	%	4,238	9,47 ± 0,46	—
Granulometría 500 um	%	8,867	19,25 ± 2,09	—
Granulometría 212 um	%	17,3	31,51 ± 0,85	—
Granulometría 125 um	%	33,24	17,03 ± 0,51	—
Granulometría 63 um	%	19,56	11,16 ± 2,81	—
Granulometría < 63 um	%	13,99	5,52 ± 0,75	—

Laguna cabo negro

En la Tabla 10. se presentan los valores promedio (más menos un error estándar) para los parámetros de calidad de agua medidos en laboratorio, para la campaña de verano como invierno en la Laguna Cabo Negro. En esta se puede observar que los hidrocarburos, el cadmio, el mercurio y el plomo estuvieron en ambas campañas por debajo de los límites de detección, mientras que, en el caso del nitrato, el nitrito y el ortofosfato, esta condición se observó solo en una campaña. Ningún parámetro analizado supera los límites establecidos en la NCh 1333.

Parámetro		Unidad	Verano	Invierno	Límite NCH 1333/Of.78
Fisicoquímicos	pH	unidad de pH	7,375 ± 0,12	6,295 ± 0,09	6-9 unidad pH
	SDT	mg/L	999,5 ± 14,5	398 ± 56	500 a 1000 mg/L
	SST	mg/L	835,5 ± 624,5	318,5 ± 88,5	-
Nutrientes	Amonio	mg N/L	0,065 ± 0,005	0,14 ± 0,01	-
	Carbono orgánico total	mg/L	1,009 ± 0,021	70,75 ± 0,55	-
	Clorofila a	mg/m3	62 ± 52	60,9 ± 7,3	-
	Fósforo	mg P/L	0,625 ± 0,065	0,52 ± 0,32	-
	Hidrocarburos	mg/L	< 0,5	< 0,5	-
	Nitrato	mg N/L	< 0,2	0,5 ± 0,1	-
	Nitrito	mg N/L	22 ± 1,9	< 0,03	-
	Nitrógeno total	mg N/L	43,25 ± 11,75	6,2 ± 0,7	-
	Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	21,27 ± 13,63	5,7 ± 0,6	-
	Ortofosfato	mg P/L	2,4 ± 0,1	< 0,2	-
	Arsénico	mg As/L	0,006 ± 0,001	0,006 ± 0,003	0,1 mg As/L
	Cadmio	mg Cd/L	< 0,002	< 0,002	0,01 mg Cd/L
	Cinc	mg Zn/L	0,401 ± 0,074	0,183 ± 0,05	2 mg Zn/L
	Cobre	mg Cu/L	0,283 ± 0,002	0,134 ± 0,002	0,2 mg Cu/L
	Mercurio	mg Hg/L	< 0,001	< 0,001	0,001 mg Hg/L
	Plomo	mg Pb/L	< 0,02	< 0,02	5 mg Pb/L
	Calcio	mg Ca/L	49,45 ± 1,15	26,8 ± 0,8	-
	Cloruro	mg Cl/L	438 ± 23	151 ± 3	1
	Magnesio	mg Mg/L	28,25 ± 1,65	13,75 ± 0,25	-
Macroelementos	Potasio	mg K/L	10,81 ± 1,1	6,04 ± 0,3	-
	Sílice	mg SiO2/L	10,68 ± 2,52	17,5 ± 1,3	-
	Sodio	mg Na/L	148 ± 5	70 ± 2,5	-
	Sulfatos	mg SO4/L	104,1 ± 5,9	66,5 ± 0,2	250 mg SO4/L

*SDT: Sólidos disueltos totales, SST: Sólidos suspendidos totales.

Tabla 11. Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Cabo Negro. Los cuadros destacados en naranja sobrepasan los límites PEL de la norma canadiense de calidad de sedimentos acuáticos continentales, mientras que en verde se presentan los valores por debajo de los límites de detección

Parámetro	Unidad	Verano	Invierno	PEL
Arsénico	mg As/Kg	2,99 ± 2,97	1,66 ± 0,67	17
Cadmio	mg Cd/Kg	1,22 ± 1,02	1,48 ± 0,19	3,5
Cinc	mg Zn/Kg	156,78 ± 61,22	29,39 ± 1,9	315
Cobre	mg Cu/Kg	75,84 ± 48,57	14,03 ± 1,62	197
Cromo	mg Cr/Kg	55,54 ± 32,74	5,8 ± 1,11	90
Mercurio	mg Hg/Kg	< 0,025	< 0,025	0,486
Plomo	mg Pb/Kg	14,82 ± 12,67	2,75 ± 0,38	6,12
Humedad	%	54,55 ± 35,25	6,11 ± 1,81	—
Granulometría 2 mm	%	19,07 ± 17,35	11,16 ± 0,57	—
Granulometría 1 mm	%	13,44 ± 9,73	25,94 ± 4,24	—
Granulometría 500 um	%	10,1 ± 2,81	34,23 ± 7,42	—
Granulometría 212 um	%	11,33 ± 1,23	13,4 ± 1,68	—
Granulometría 125 um	%	13,23 ± 3,64	8,83 ± 0,69	—
Granulometría 63 um	%	17,5 ± 12,54	3,98 ± 1,05	—
Granulometría < 63 um	%	15,33 ± 12,48	2,48 ± 0,31	—

En relación con la dinámica estacional de las lagunas, el estudio fue actualizado en el marco de la Adenda Complementaria (Anexo IV-3, Actualización de la Caracterización de Limnología y Humedales). En relación a dicho estudio se desprenden los siguientes resultados: Durante la campaña de verano (marzo 2024), representativa de una condición seca, se registraron mayores valores de temperatura en la columna de agua, así como concentraciones más altas de sólidos disueltos, salinidad y conductividad eléctrica respecto de la campaña de

invierno. En la laguna Temporal, específicamente, se observó una disminución en la concentración de oxígeno disuelto y un descenso del potencial redox, alcanzando valores negativos en la estación estival. Esta condición se explica por las características geomorfológicas de la laguna, al ser de menor tamaño que las otras dos, estar localizada en la parte baja de la cuenca y encontrarse encajonada por el relieve y la vegetación, lo que limita la acción del viento sobre la mezcla de la columna de agua. Estas condiciones favorecen la acumulación de materia orgánica y la ocurrencia de procesos reductivos. En conjunto, estas variaciones confirman la existencia de una dinámica estacional en los cuerpos de agua del área de estudio, determinada por la interacción entre los factores climáticos y las condiciones geomorfológicas locales.

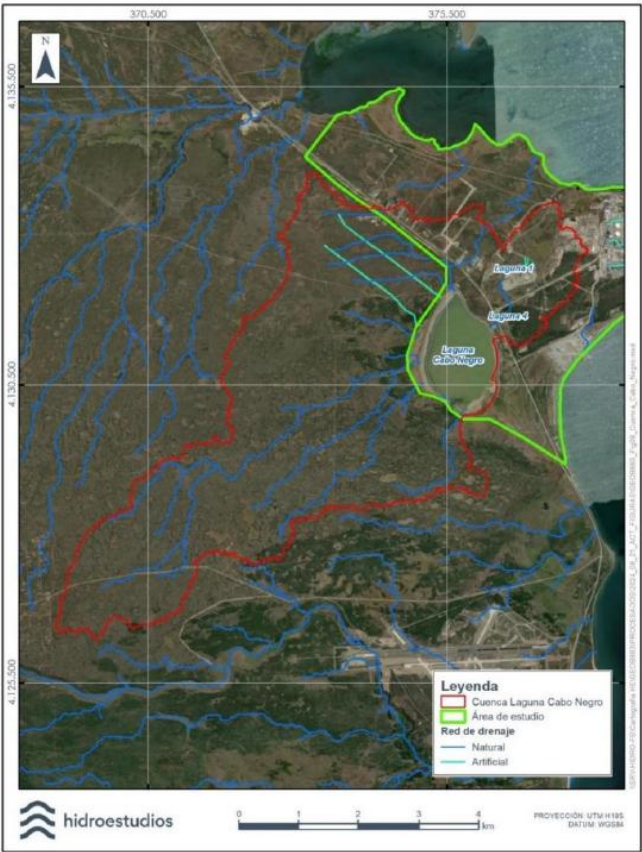
En relación a la red de drenaje del área de estudio, esta fue determinada a partir de la cartografía disponible, incluyendo el Modelo de Elevación Digital (DEM) y la topografía del proyecto, cartas del Instituto Geográfico Militar (IGM) y la red hidrográfica de la Dirección General del Agua (DGA).

Asimismo, se generó una red de drenaje complementaria utilizando el DEM Alos Palsar (30 m), un Modelo Digital del Terreno (MDT) de 1 m/píxel y la interpretación de ortoimágenes (SAI, 2021), lo que permitió identificar esteros, quebradas y otros cuerpos de agua presentes en la zona de las obras del proyecto (Anexo V-10: Actualización Línea de Base Hidrología). Esta información se ilustra en la siguiente figura.

Para la delimitación detallada, se definió la sub-subcuenca de la Laguna Cabo Negro y la red de drenaje asociada. La Laguna Cabo Negro constituye el principal cuerpo de agua de la zona, recibiendo la mayor parte de los aportes por escorrentía desde el suroeste y, en menor medida, de la zona del proyecto. Asociadas a esta red se encuentran la Laguna 1 (Temporal) y la Laguna 4 (Temporal), cuya microcuenca y red de drenaje local se presentan en la siguiente figura.

Adicionalmente, la definición de la red de drenaje fue verificada mediante inspección visual de imágenes satelitales (Google Earth) y corroborada en terreno durante una visita realizada en mayo de 2024, coincidiendo con la época de mayor precipitación según los promedios mensuales de estaciones meteorológicas cercanas.

Figura II-17: Subcuenca endorreica Cabo Negro y red hidrográfica



Fuente: Hidroestudios (2025).

15.1.20.2. Observación 20.2:

En el Capítulo 3, numeral 3.8.3.1 se señala: “En el área de estudio no fue posible identificar cuerpos de agua asociados a drenaje superficial, a partir de la información provista por la carta I.G.M. Isla Isabel a escala 1:50.000”. El método sobre el cual se sustenta dicha aseveración es insuficiente para determinar o caracterizar la red de drenaje de una área acotada. Incluso si se considera el método propuesto en el numeral 3.8.2.1 ya que la información cartográfica es complementada con información bibliográfica y dos días de terreno en la época más seca del año (febrero).

Por lo tanto, el método utilizado para llegar a dicha conclusión adolece de observaciones de campo e imágenes satelitales de mayor resolución que la carta IGM 1:50.000, las cuales deben ser en distintos periodos del año y centrándose en los periodos de mayor precipitación y épocas de deshielo. Además, no se considera i. que el area de estudio esta muy proxima a cuerpos de agua de importancia para la subsubcuenca, como lo es Laguna Cabo Negro que se encuentra a 200 m del area de estudio y la cual si esta asociada a una red de drenaje superficial reconocida en la carta IGM 1:50.000 (a 200 m) y ii -que dentro del area de estudio (figura 3.8-2) en el sector sur y en las zonas de mayor cambio de pendiente si se observan geoformas atribuibles a escorrentías superficiales.

Con el objetivo de poder disponer de mas antecedentes para evaluar posibles impactos se solicita al titular pueda complementar la linea base del capítulo 3 con:

mayor resolución espacial,

icaracterización lacustre y de la redes de drenaje superficial considerando distintos momento dentro de un año hidrológico,

iiincorporar en el analisis redes de drenaje (incluyendo laguna cabo negro) proximas y al area de estudio incluyendo el analisis del comportamiento estacional de la laguna Cabo Negro y la escorrentía superficial asociada a ella.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.20.2.1. Respuesta a observación:

i) mayor resolución espacial,

Respecto a la solicitud de contar con una mayor resolución espacial, se informa que durante el proceso de evaluación ambiental, específicamente en la etapa de Adenda, se procedió a redefinir la red de drenaje en el área de estudio mediante el uso de diversas fuentes de información cartográfica y geoespacial, las cuales se complementaron con actividades de terreno realizadas entre el 6 y el 9 de mayo de 2024 (ver Anexo V-9: Actualización Línea de Base Hidrogeología, Anexo V-10: Actualización Línea de Base Hidrología (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V._Linea_Base.rar)). En particular, se emplearon los siguientes insumos y metodologías:

- Modelo de elevación digital (DEM) Alos Palsar con una resolución espacial de 30 m/pix.
- Ortoimagen del área de estudio con resolución de 20 cm/pix, generada a partir de fotografías aéreas capturadas mediante dron y procesadas con el software Metashape (SAI, 2021).
- Modelo digital del terreno (MDT) con resolución de 1 m/pix, obtenido a partir de la ortoimagen mencionada y procesado con el software Metashape (SAI, 2021).
- Red de drenaje 1:50.000 elaborada por el Instituto Geográfico Militar (IGM).
- Imágenes satelitales “Google Satellite”, disponibles en el complemento QuickMapServices de QGIS.

La integración de estas fuentes permitió una mejor precisión en la delimitación de la red de drenaje y de los cuerpos de aguas superficiales asociados, los cuales se ven reflejados en la siguiente figura donde se observa la cuenca de la Laguna Cabo Negro y su red hidrográfica asociada. En base a lo anterior, se constata la presencia de una cuenca endorreica, cuyo depocentro (punto más bajo de una cota) corresponde a la Laguna Cabo Negro, ubicada en el margen suroeste del área de estudio.

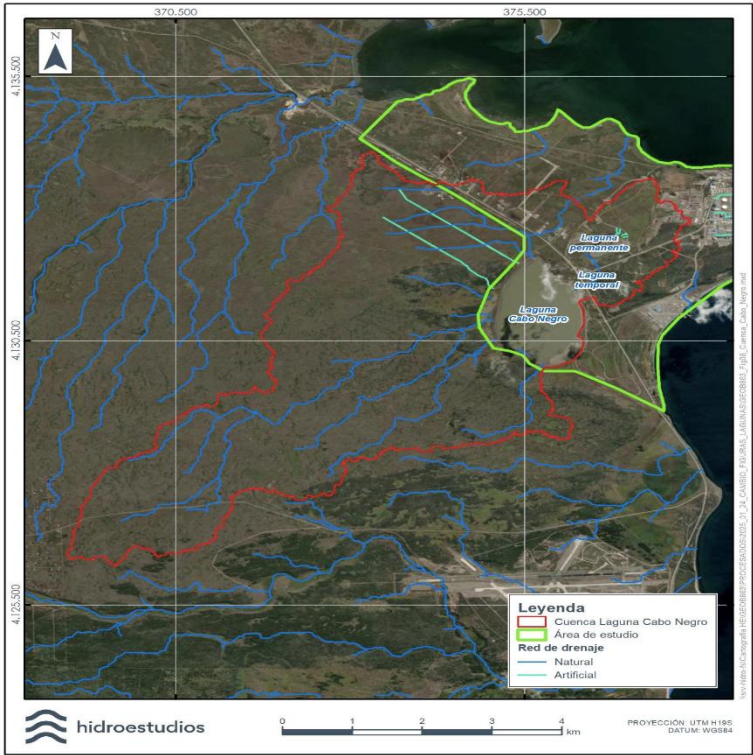


Figura 77: Cuenca endorreica Cabo Negro (extraída de Anexo V-9: Actualización Línea de Base Hidrogeología)

ii)caracterización lacustre y de las redes de drenaje superficial considerando distintos momentos dentro de un año hidrológico,

Respecto a la letra ii, la caracterización lacustre y de las redes de drenaje superficial, se indica al observante que, para comprender las dinámicas de las lagunas del sector, y particularmente, para entender la relación de estos cuerpos de agua con la red de drenaje natural y antropogénica, se analizó el registro histórico de imágenes satelitales a través de Google Earth. Lo anterior permitió identificar variaciones en los afluentes y superficie de las lagunas del sector, incluyendo las lagunas Cabo Negro, Laguna 1 (Laguna Permanente), y laguna 4 (Laguna Temporal) (Anexo V-7 -Apéndice A: Informe Hidrología Cuerpos Lagunares, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar). En base a lo anterior y a través del análisis realizado se observa lo siguiente:

Laguna Cabo Negro: forma parte del Inventario Nacional de Humedales (ID AUX-48459), donde se señala que corresponde a un humedal continental y permanente. Se ubica a una distancia aproximada de 1,1 km al oeste de la costa más cercana, con una elongación máxima de 2 km, aproximadamente, y un ancho (este-oeste) de 1,3 km. La superficie de este cuerpo de agua es de 1,8 km2.

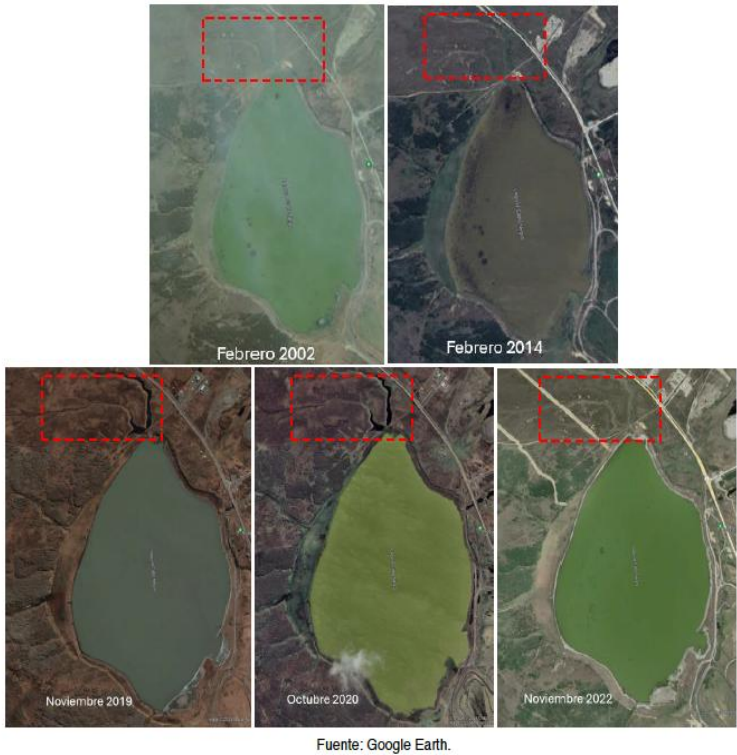


Figura 78: Imágenes satelitales Laguna Cabo Negro (Extraído de Apéndice A: Informe Hidrología Cuerpos Lagunares)

Laguna 1 (Laguna Permanente): se incluye en el Inventario Nacional de Humedales (ID AUX-52417), donde se indica que es de tipo continental y permanente. Se ubica al norte de un botadero y es de origen artificial. Parte de sus flujos de entrada ubicados en el norte del cuerpo de agua son interrumpidos por un camino construido entre los años 2019 y 2020, en el que se colocaron drenes para conducir los flujos de agua. La laguna cuenta con una elongación máxima de 407 m, aproximadamente, y un ancho (norte-sur) de 125 m. La superficie de este cuerpo de agua es de 0,04 km².



Figura 79 Imágenes satelitales Laguna Permanente (extraído de Apéndice A: Informe Hidrología Cuerpos Lagunares)

Laguna 4 (Laguna Temporal): Se ubica al este de la Laguna Cabo Negro y es interrumpida por la ruta 9. Si bien no se encuentra declarada oficialmente como humedal, en el estudio complementario de caracterización de Limnología y Humedales presentado en el Anexo V-7, se concluyó que cumple con los criterios hidrológicos señalados en la “Guía Área de Influencia en Humedales en el SEIA” (SEIA, 2023) para ser considerada como humedal. La superficie de este cuerpo de agua es 0,005 km².



Figura 80. Imágenes satelitales Laguna Temporal (extraído de Apéndice A: Informe Hidrología Cuerpos Lagunares)

iii) incorporar en el análisis redes de drenaje (incluyendo laguna cabo negro) próximas y al área de estudio incluyendo el análisis del comportamiento estacional de la laguna Cabo Negro y la escorrentía superficial asociada a ella

Respecto a la letra iii, se informa al observante que, durante el proceso de evaluación del proyecto, se presentaron en el EIA estudios asociados a los recursos hídricos, incluyendo una caracterización de los mismos, la cual ha sido complementada en la Adenda (Anexo V-10, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V._Linea_Base.rar). En ambos casos se definió un Área de Estudio (AE) que permitiera identificar la red de drenaje y los cuerpos de agua presentes en el área de emplazamiento. En el EIA, la delimitación del AE se estableció considerando las partes y obras asociadas al Proyecto, así como la homogeneidad de las condiciones geológicas y geomorfológicas del terreno. Como límite poniente se utilizó la Ruta 9, vinculando toda la red de drenaje que se intersecta y/o se encuentra dentro de este perímetro, e incorporando territorialmente las variables de los componentes de hidrología, hidrografía e hidrogeología.

Luego para corroborar la presencia de agua en dichas lagunas se realizó una visita a terreno en el área de estudio realizada en mayo de 2024. Este mes representa la época lluviosa de acuerdo con los promedios mensuales de precipitaciones en estaciones meteorológicas cercanas. Con respecto a la variación anual y estacional de estos cuerpos de agua, se establece lo siguiente:

Laguna Cabo Negro: Su presencia ha sido constante a través de los años, de acuerdo con el análisis de imágenes satelitales (Google Earth). Sin embargo, sus flujos de entrada no son permanentes, tal como se observa en la siguiente figura (zona marcada en rojo). En las figuras de 2019 y 2020 se observa que hay flujos de entrada apreciables desde el norte.

Figura II-9. Recopilación de imágenes satelitales Laguna Cabo Negro

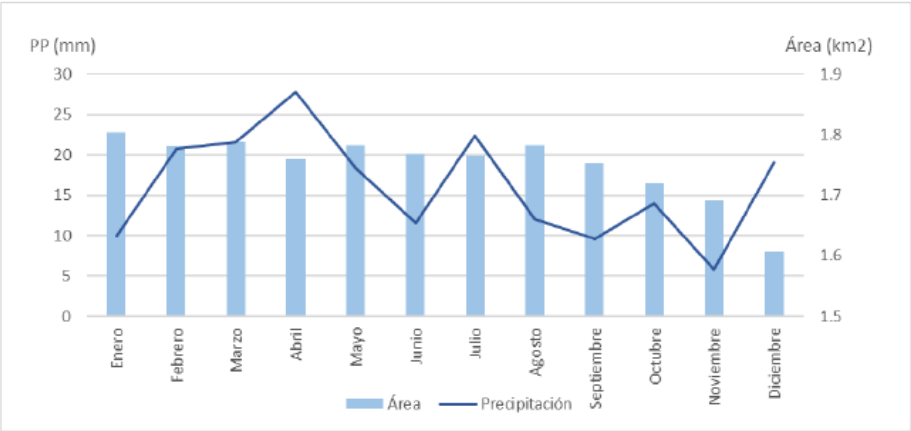


Fuente: Hidroestudios (2025).

Para analizar la variación estacional de la laguna se calculó la superficie de cada mes con imágenes satelitales del año 2022, puesto que este año cuenta con imágenes sin nubosidad para los 12 meses del año.

En la siguiente figura, se presenta la precipitación acumulada mensual y resultado del área de la laguna. Se observa que existe correlación entre estas dos variables, pero desfasada en un mes, con coeficiente de correlación igual a 0,64. El desfase presente se debe a que en la zona predominan los flujos subsuperficiales, por lo que el agua precipitada no ingresa inmediatamente al cuerpo de agua, exceptuando la precipitación directa en la laguna. Para las demás lagunas no se logró obtener la superficie, ya que las dimensiones de las lagunas son pequeñas, sin embargo, se encuentran en una zona con igual comportamiento al tipo de suelo presente en la Laguna Cabo Negro

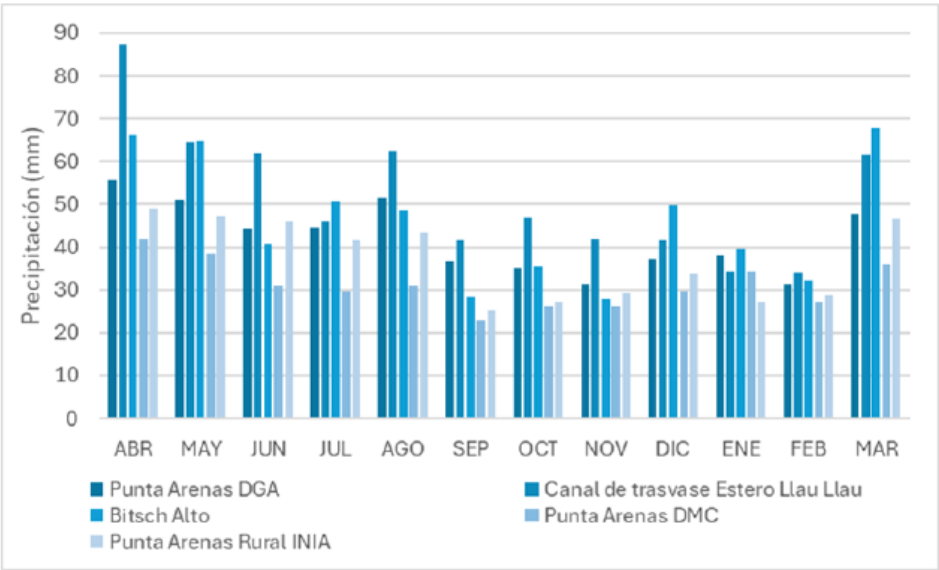
Figura II-10: Relación entre el área y precipitación mensual estación Punta Arenas DMC



Fuente: Hidroestudios (2025).

En este sentido, se verifica que esta laguna no presenta una estacionalidad muy marcada ya que su superficie responde principalmente a las precipitaciones del mes precedente, las que tampoco presentan un comportamiento estacional muy marcado según se presenta en la línea de base de hidrología y en la siguiente figura:

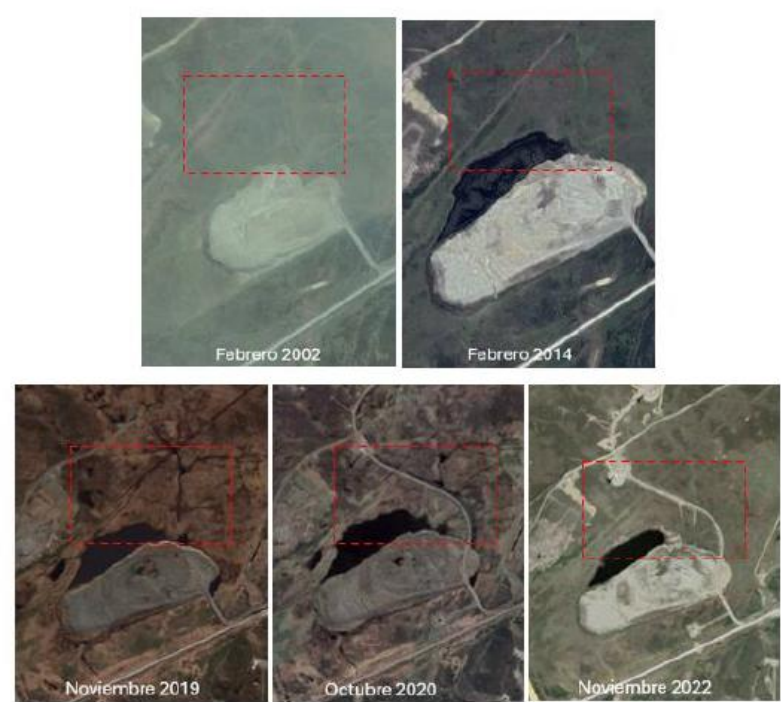
Figura II-11: Precipitación media mensual en estaciones seleccionadas



Fuente: Hidroestudios, 2025

Laguna 1 (Laguna Permanente: Su presencia ha sido permanente a través de los años desde su formación, originada por la acumulación de relleno artificial posterior al año 2002. En la siguiente figura se observa que en dicho año se estaba formado el depósito de relleno, pero aún no existía la Laguna 1 (Laguna Permanente). Desde 2014 en adelante siempre está presente este cuerpo de agua. Sin embargo, sus flujos de entrada (cuadro rojo en la Figura) no son constantes y han sufrido modificaciones por la actividad humana

Figura II-12. Recopilación de imágenes satelitales Laguna 1 (Laguna Permanente)



* En el recuadro rojo se destaca modificaciones en la red de drenaje por actividad humana.

Fuente: Hidroestudios (2025).

Laguna 4 (Laguna Temporal): De acuerdo con el análisis de imágenes satelitales (Google Earth) su presencia ha sido permanente a través de los años, pero no en toda su extensión. Además, sus flujos de entrada no son constantes, tal como se observa en la siguiente figura, donde se señala con una flecha blanca la dirección del flujo de este cauce.

Figura II-13. Recopilación de imágenes satelitales Laguna 4 (Laguna Temporal)



Fuente: Hidroestudios (2025).

15.1.20.3. Observación 20.3:

En el capítulo 3 línea base Hidrografía, Hidrología e Hidrogeología, se reconoce 4 cuerpos de agua 1 laguna permanente y 3 temporales, las cuales solo son caracterizadas en función de su superficie, pero adolecen de estudios que muestran la dinámica estacional de dichas lagunas, no se menciona cual es la cantidad de agua disponible ni como varía dentro de una año

hidrológico, tampoco cual es la principal fuente de abastecimiento de dichos cuerpos de agua. Por lo tanto, al no poseer esta información base difícilmente pueden establecer el riesgo hídrico asociado al cambio climático. En el punto 3.8.3.1 se reconoce que la única cadena de impacto asociado a recursos hídricos y cambio climático es el Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales, y por otra parte se menciona que “en base a los resultados de Arclim, se establece la no existencia de cálculo de riesgo climático asociado a la disponibilidad de agua superficial proyectada para fines ambientales, en el sector de emplazamiento del Proyecto.” sin embargo dada la escala donde se desarrollará el proyecto se puede realizar dicho cálculo, para lo cual debe robustecer su estudio hidrográfico. El titular no puede asumir la falta de riesgo debido a que no ha sido calculado para el área. Por otra parte, el titular parte de un supuesto que no puede demostrar según su estudio de línea base hidrográfica, al señalar que “...se indica que en el área del Proyecto no hay presencia de ríos, por lo cual no procede el riesgo de inundación de desbordes por ríos” sin embargo el estudio carece de elementos metodológicos que sustentan dicha afirmación: cartografía de una escala no acorde al área de estudio, escaso trabajo de campo (2 días), no incorporación de una estudio en distintos momentos del año, etc.

Por estos motivos se le solicita al titular mejorar el la caracterización de la red de drenaje y de los cuerpos de agua presente en el área, incorporando mejor resolución espacial y temporal del estudio, dando cuenta de la dinámica de los cuerpos de agua en cuanto a comportamiento estacional y disponibilidad hídrica, y que se realicen cálculos de riesgo de las cadenas de impacto Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales y riesgo de inundación de desbordes por ríos.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.20.3.1. Respuesta a observación:

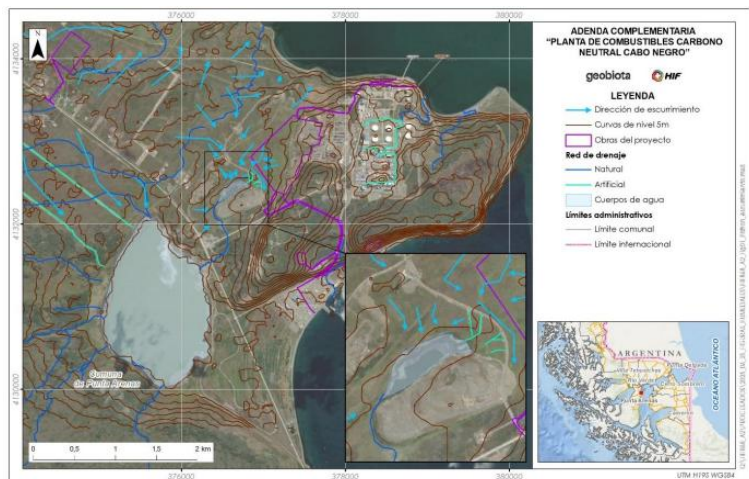
De acuerdo a lo señalado en la tabla 6.1.2 del ICE, literal g4, se hace presente que dentro del área de influencia, se caracterizaron 2 humedales, denominado laguna permanente y laguna temporal. También existe un humedal cercano denominado Laguna Cabo Negro, sin embargo, este no es parte del área de influencia del proyecto. Por lo tanto, los potenciales efectos que podrían generarse en los tipos de humedales caracterizados corresponden:

- Modificación del patrón de recarga del sistema, y con esto su balance hídrico.
- Modificación en el patrón de transporte de sedimentos hacia el cuerpo de agua

No obstante, estos potenciales efectos, no se generarían, dado que el Proyecto no provoca impactos a los escurrimientos superficiales que son parte del proceso de recarga de la Laguna Permanente.

La Laguna Permanente corresponde a un cuerpo de agua superficial somero, endorreico y de origen artificial, cuya formación se asocia a la interrupción del escurrimiento superficial producto del acopio de material terrígeno y modificaciones locales como caminos, alterando la dinámica hidrológica del sector (Anexo V-10. Hidrología de la Adenda). Esta acumulación sostenida de agua ha favorecido el desarrollo de suelos hídricos, dando lugar a la formación de un humedal de clase escorrentía, caracterizado por un sustrato fangoso con condiciones anóxicas, ausencia de vegetación acuática y presencia de vegetación ribereña hidrófita poco desarrollada, principalmente Rumex crispus. La biota registrada en el cuerpo de agua incluye ensambles de microalgas dominados por cianobacterias, algas verdes y diatomeas, fauna invertebrada (crustáceos y anélidos), y aves acuáticas como el pato Jergón Grande (Anas georgica), el Caiquén (Chloephaga picta) y el pato Jergón Chico (Anas flavirostris) (Anexo V-5: Caracterización Complementaria de Aves y Mamíferos Marinos; Anexo V-7: Caracterización de Limnología y Humedales de la Adenda).

En la siguiente figura (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/V_Determinacion_AI.zip) contenida en el capítulo V de la Adenda Complementaria, se presenta el patrón de escurrimiento superficial respecto a las parte y obras del proyecto, como se logra visualizar el régimen de escorrentías difuso hacen prever que su recarga se genera desde distintas zonas.



Además, es dable señalar que el tipo de humedal presente (Laguna Permanente) corresponde a un sistema cuya funcionalidad ecosistémica se sustenta principalmente en el régimen de escorrentía superficial y el balance hídrico asociado al proceso de recarga, lo cual permite mantener las condiciones del ecosistema, en consecuencia las variables claves que definen y estructuran el humedal son de naturaleza física (hidrológica) y no dependen directamente de la presencia o permanencia de otras componentes como la fauna y/o vegetación. Si bien se ha registrado fauna asociada al entorno esta no presenta un vínculo funcional con el ecosistema en términos de nidificación y/o reproducción, sino más bien una interacción temporal (sitio de descanso, alimentación o tránsito estacional). Por lo que variaciones en la composición o abundancia de avifauna no se traducen en alteraciones de los procesos estructuradores del humedal, los cuales están determinados principalmente por factores climáticos, edafológicos e hidrológicos.

Por último, se indica que los ecosistemas de humedal Laguna Cabo Negro, Laguna Temporal y Laguna Permanente forman parte de una misma cuenca hidrográfica caracterizada por la ausencia de cursos de agua permanentes, en donde el escurrimiento ocurre principalmente de manera difusa sobre las laderas de la cuenca, observándose canalizaciones incipientes y sin agua permanente como vías de recarga principal de los cuerpos de agua. En términos de su tipología, corresponden a humedales continentales (ecotipo) de clase escorrentía, con una morfología del tipo cubeta. La recarga de los humedales es por escurrimiento superficial o subsuperficial, con un régimen natural intermitente. Cabe destacar que, la cota de inundación máxima de la laguna, así como el límite del humedal, no se ha visto afectado dada la presencia desde el 2019 de un terraplén caminero (acceso a Parque Eólico Cabo Negro), el cual divide los escurrimientos en la zona alta de la cuenca entre un sector Este y Oeste. El desarrollo del Proyecto se establece en el sector Este, mientras que la Laguna Permanente se encuentra en el sector Oeste del camino. Cabe indicar que, existe un camino que presenta canalizaciones que permiten captar las aguas de escorrentía y conducir las hacia la Laguna Permanente. En este sentido, el Proyecto no considera interferir en estos escurrimientos, en las canalizaciones y/o en el camino existente, por tanto, no genera potenciales efectos en el patrón de recarga del sistema, ni tampoco de su régimen de escurrimientos.

En relación con el cambio climático, se aplicaron los lineamientos de la Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA (2024) y la plataforma ARCLIM (<https://arclim.mma.gob.cl/>), identificándose como atinente la cadena de impacto “riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales”. No obstante, la plataforma no presenta resultados de riesgo cuantitativo para la comuna de Punta Arenas, ya que sus análisis se limitan a cuencas priorizadas del centro y norte del país. Aun así, se entregaron proyecciones regionales para el horizonte 2035–2065, que indican un aumento de precipitación entre 1,2% y 6,1% y un alza de temperatura de 1,4 °C. Por lo tanto, aunque no se dispone de un cálculo específico de riesgo hídrico para el emplazamiento del Proyecto, las proyecciones regionales no representan una condición crítica de disponibilidad superficial en el período de evaluación.

Es importante señalar que el Proyecto no contempla captación desde cuerpos de agua superficiales, sino que se abastecerá mediante una planta de agua desalada, por lo que no afectará la disponibilidad hídrica de las lagunas ni de los cursos superficiales del entorno, ni se superpone a derechos de agua otorgados. De esta manera, el riesgo hídrico asociado al Proyecto no se materializa, ya que no depende de los cuerpos de agua superficiales identificados ni de la variabilidad estacional de las lagunas presentes en el área de influencia.

15.1.20.4. Observación 20.4:

Al ser un proyecto a 40 años y habiendo escenarios de cambio climático que abordan esa proyección de tiempo, se le solicita al titular que clarifique cómo incorpora en los impactos dichos escenarios y por otra parte como se incorporan en el proyecto los principios: preventivo, precautorio y ecosistémico establecido en la ley marco de cambio climático. De no estar presentes se le solicita al titular incorporar dichos principios en los enfoques de su línea base.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.20.4.1. Respuesta a observación:

En titular incluyó un análisis específico de sinergias con cambio climático en el Capítulo 4 del Estudio de Impacto Ambiental (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/Cap_04_EvIA.Rev0.pdf), considerando el escenario RCP14 8.5 (severo) para el período de evaluación (40 años). La metodología de calificación de impactos incorpora un ajuste en caso de identificarse susceptibilidad de los componentes a escenarios climáticos, incrementando en un 20% la valoración en situaciones de sinergia muy alta. Este análisis permitió identificar los componentes ambientales susceptibles de afectación en escenarios de cambio climático, entre ellos: calidad del agua (recursos marinos), flora, fauna, biota marina y valor paisajístico. Con ello se asegura que la valoración de impactos considere la posible evolución desfavorable de los componentes frente a condiciones climáticas extremas o proyectadas.

Respecto a los principios de la Ley Marco de Cambio Climático (<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177286>) el Proyecto los incorpora de la siguiente manera:

Principio preventivo: el objetivo central de la planta es producir e-combustibles con balance neutro de carbono, lo que contribuye a evitar la incorporación de nuevas emisiones de GEI a la atmósfera. Esta orientación preventiva se alinea con los objetivos de la Política Energética Nacional 2050 y la Estrategia Climática de Largo Plazo, promoviendo la descarbonización del sector energético.

Principio precautorio: el Proyecto contempla medidas de mitigación y una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios (Anexo XIII-1; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/XIII._CAV.rar) orientados a reducir incertidumbres y prevenir impactos sobre comunidades y ecosistemas. Entre ellos destacan el diálogo permanente con comunidades locales, planes de gestión vial para mitigar el transporte de carga, programas de educación ambiental y monitoreo de fauna y ecosistemas. Estas acciones complementan las medidas obligatorias, aplicándose bajo el criterio precautorio de reducir riesgos aun cuando existan grados de incertidumbre.

Principio de enfoque ecosistémico: la línea base ambiental del Capítulo 3 caracterizó en forma integral los componentes físicos, bióticos y sociales del área de influencia (clima, calidad del aire, ruido, hidrología, flora, fauna terrestre y marina, ecosistemas, arqueología, paisaje, entre otros). Esta aproximación integrada permite evaluar interacciones y dependencias entre componentes, lo que se refuerza con medidas como el monitoreo de biodiversidad y la gestión de hallazgos arqueológicos y paleontológicos.

De esta manera, la evaluación ambiental del Proyecto incorpora explícitamente escenarios de cambio climático a largo plazo en la valoración de impactos, e integra los principios preventivo, precautorio y ecosistémico en su diseño, línea base y medidas, tanto obligatorias como voluntarias.

15.1.21. Observante 21: Isolina Andrea Guaiquil Jofré

15.1.21.1. Observación 21.1:

En el Capítulo 5, el titular enumera una serie de actividades industriales que estarían localizadas próximas del proyecto en evaluación, entre ellas las empresas ENAP-Methanex (Parque Industrial Cabo Negro-Laredo), incluyendo un terminal marítimo, una planta de combustibles, un astillero y maestranza, entre otras instalaciones. Asimismo, se registra una actividad de generación de energía en el Parque Eólico Cabo Negro, la línea de media tensión (que se conecta a la subestación Tres Puentes de Edelmag), y se reconoce el desarrollo futuro del Parque Faro del Sur, como la actividad que abastecerá de energía el proyecto durante su operación. A pesar del reconocimiento de dichas industrias aledañas, no se reconoce un cálculo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con los impactos asociados al proyecto en evaluación.

En ese sentido, se solicita al titular incluir un análisis exhaustivo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con las actuales y futuras de dicha localización, en miras a desestimar los efectos, características y circunstancias del artículo 11 para con los impactos de la planta de e-combustibles en evaluación

¹⁴ RCP significa Rutas de Concentración Representativas (Representative Concentration Pathways, en inglés). Son modelos que proyectan los niveles futuros de gases de efecto invernadero y el forzamiento radiativo asociado, usados por el [IPCC](https://www.ipcc.ch/) (Panel Intergubernamental de Cambio Climático) para analizar los impactos futuros del clima; un RCP 8,5 es un escenario con altas emisiones.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.21.1.1. Respuesta a observación:

Respecto a los efectos sinérgicos del proyecto, con otros proyectos cercanos, específicamente los de las empresas ENAP, Methanex, y el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, y sobre si se realiza un análisis de los impactos sinérgicos en relación a los efectos, características y circunstancias del artículo 11 Ley N°19.300.

En el EIA capítulo 3 Línea de Base acápite 3.21. Proyectos con RCA, en Tabla 3.21-2 Listado de proyectos con RCA en el área de estudio del Proyecto, se detallan los proyectos de las empresas ENAP y Methanex situados cercanos en el sector de Cabo Negro, estos son incluidos en la descripción de proyectos con RCA con potenciales sinergias con el Proyecto. Se detalla en dicho documento, respecto a las emisiones atmosféricas, conforme a lo señalado por las RCAs y expediente ambiental de los Proyectos analizados, éstas en su mayoría estarían acotadas a la fase de construcción, mientras que serían esporádicas durante su operación, con excepción de las fuentes fijas actualmente en operación declaradas en el proyecto “Ampliación de la Capacidad de Producción del Complejo Cabo Negro Methanex Chile Limited” (RCA N°80/2002), correspondientes a las chimeneas de los trenes de metanol, las cuales de acuerdo con los resultados de la modelación de la calidad del aire realizada para dicho proyecto, suponen una concentración diaria máxima del orden de 12 µg/m³N de MP10 en el punto de máximo impacto, al interior del Complejo Industrial Cabo Negro, equivalente al 9% del valor límite establecido por la norma de calidad primaria de MP10 (D.S. N°12/2021), no identificándose impactos significativos en estos proyectos. En relación con las emisiones de ruido, todos los proyectos dan cumplimiento al decreto 38/2011 del MMA o el decreto 146/1997, dependiendo del año en el cual fueron aprobados. Es importante destacar que la mayor generación de ruido se asocia al funcionamiento de la maquinaria durante la fase de construcción, por cuanto es acotada en el tiempo, reduciéndose de manera importante una vez se inicia con la fase de operación. Respecto a los efluentes, se distinguen aguas servidas y residuos industriales líquidos (RILes). Si bien como solución temporal para el manejo de aguas servidas para la fase de construcción en general los proyectos coinciden en utilizar baños químicos, cuyo manejo queda en manos de empresa autorizada, así como también se distinguen soluciones de tratamiento y posterior infiltración, otros proyectos para la descarga de las aguas servidas tratadas, asegurar el cumplimiento del D.S. N°90/2000, que regula los límites máximos de los contaminantes a ser descargados en aguas de protección del litoral marino. En materia de gestión de los residuos sólidos, todos los proyectos comprometen su manejo acorde a normativa vigente, considerando alternativas como reutilización, reciclaje o, en su defecto, disposición final en lugar autorizado. Por último, se concluye que la ruta de tránsito y acceso principal a todos los proyectos será la Ruta 9, no identificándose impactos significativos sobre los tiempos de desplazamiento, toda vez que en las RCAs no se identifica un aumento en el flujo vehicular, pues el flujo es acorde con la capacidad de esta vía. Por último, es preciso aclarar que, dado que la mayoría de los proyectos identificados ya se encuentran operativos, sus impactos ya están considerados en las líneas de bases de los componentes abordados en el capítulo 3 del EIA sobre Línea de Base. Además, en el EIA capítulo 4 sobre predicción y evaluación de impactos ambientales dentro de las variables que se consideran para determinar la significancia el impacto, se utiliza la sinergia como criterio.

En Adenda, en el Anexo Ciudadano el titular indica que a partir de la identificación de otros proyectos con RCA y de las áreas de influencia definidas para el Proyecto, se determinó que podría existir sinergia en las siguientes componentes ambientales: calidad del aire, ruido y vibraciones, y vialidad. Se descartó la sinergia con las demás componentes caracterizadas para el proyecto debido a la falta de interacción con las áreas de influencia o porque la suma de las interacciones no genera una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales. Se incluye expresamente por el titular para estas consideraciones el proyecto “Parque Faro del Sur”. Para las componentes ambientales se acompañan modelaciones que incluyen proyectos con RCA favorables, estén o no estos funcionando. Vialidad en Adenda, modelación Vial (Anexo VII-3) en la cual se desarrolla en el acápite 6 el análisis de sinergia con otros proyectos considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Calidad del Aire en Adenda, modelación de emisiones atmosféricas (Anexo VII-4), en la cual se desarrolla en el acápite 6.7 el análisis de sinergia con otros proyectos. Ruido en Adenda modelación de Ruido y Vibraciones (Anexo VII-2), en la cual se desarrolla en el acápite 7.3 el análisis de sinergia con otros proyectos. Para el caso del proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, dada la ubicación del parque ampliamente fuera del AI de este proyecto, la sinergia se analiza en el último tramo del trazado de la línea de transmisión soterrada de dicho proyecto y en la construcción y operación de la Subestación Eléctrica. De acuerdo con los resultados obtenidos para la fase de construcción —considerando la modelación de las obras del Parque Eólico Faro del Sur y entendiendo que el resto de los

proyectos ya están construidos— se obtuvo cumplimiento en todos puntos de evaluación diurno y nocturno respecto a los umbrales establecidos en la Tabla 2: Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes del criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población” (2022) del SEA. Por otra parte, para la fase de operación el escenario considerado en la modelación de Sinergia incorporó las emisiones de los proyectos vecinos (dentro del AI) de los cuales se pudo obtener información en el SEIA, a saber: Parque Eólico Cabo Negro Fase 1 y Nuevo Parque Eólico Cabo Negro, y, además, la operación de la subestación eléctrica asociada al proyecto Parque Eólico Faro del Sur en calificación.

En Adenda Complementaria el titular incluye en el acápite 6.8. Efectos Sinérgicos, mayores antecedentes complementando el análisis de efectos sinérgicos, así a propósito de la observación 87.1. del ICSARA Complementario, indica que el universo de proyectos con los cuales se analiza el efecto sinérgico corresponde a 48 los cuales se pueden visualizar en la Figura 6-38. Para mayor detalle en Apéndice A del Anexo VI-6 se entrega plano a mayor escala. Además, se analiza complementariamente vialidad, calidad de aire, y ruido. Se concluye que los efectos sinérgicos entre el proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro, ENAP, Methanex y el Parque Eólico Faro del Sur fueron debidamente analizados en la evaluación ambiental, cumpliendo con los criterios técnicos y normativos exigidos por el SEIA.

15.1.21.2. Observación 21.2:

En el Resumen ejecutivo y en diversos capítulos del proyecto se menciona que “la energía necesaria para el funcionamiento de la planta, particularmente para la electrólisis del agua, será provista a partir del futuro Proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, que se emplazaría entre el km 36 y km 40 de la Ruta 9 Norte... prontamente sometido a evaluación ambiental como le corresponde según lo establecido en la Ley N°19.300 y D.S. N°40/2012”. Indica, además, que la fase de operación considera un período de 40 años. En diciembre del 2023 hace ingreso al SEIA el antes mencionado “Proyecto Parque Eólico Faros del Sur” a operar en la comuna de Punta Arenas. La descripción de dicho proyecto indica que el Parque eólico está conformado por 64 aerogeneradores, y la línea de transmisión eléctrica fija como punto de entrega final la Planta para la producción de Combustible Carbono Neutral (e-combustible) en el sector de Cabo Negro, actualmente en evaluación. El Proyecto Parque Eólico Faros del Sur proyecta una vida útil de 29 años, estimando el comienzo de venta de energía para el primer semestre 2029, y como fecha estimada de término el primer semestre 2054 (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/12/14/Resumen_Ejecutivo_Rev0.pdf).

En base a los antecedentes presentados por ambos proyectos se solicita al titular indicar de dónde se obtendrá la energía necesaria para funcionar cuando el Parque Eólico Faros del Sur deje de operar. Es necesario que especifique cuál será la viabilidad real del proyecto.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.21.2.1. Respuesta a observación:

En base a la observado, es correcto y se confirma lo que indica el observante:

- Que la energía necesaria para el funcionamiento de la planta será provista por el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur (actualmente en evaluación).
- Que la duración de la fase de operación de la Planta de Combustible es 40 años.
- Que la vida útil del proyecto Parque Eólico es de 29 años.

En base a lo anterior, la duración de ambos proyectos, no coinciden, sin embargo, de acuerdo a lo indicado en el acápite 1.2.4 del Capítulo - Descripción de Proyecto del EIA “Parque Eólico Faro del Sur”, si bien contempla una operación de 25 años, este periodo podría prolongarse mediante obras o acciones de mantención, reparación, reconstrucción o renovación que tienen como fin hacer que uno o más elementos que componen el proyecto funcionen tal como su primer estado. Por, ende el Parque eólico podría seguir abasteciendo de energía la Planta de combustible.

No obstante, en caso de que el Parque Eólico Faro del Sur deje de operar, la planta se abastecerá desde otras fuentes de energía renovable.

El Proyecto es viable, ya que, si bien se menciona que la energía requerida provendrá del proyecto en evaluación “Parque Eólico Faro del Sur”, en caso de no ser factible su materialización, se buscarán otras fuentes de energía renovable que cumplan con la normativa tanto ambiental como sectorial aplicable y que aseguren el objetivo del Proyecto.

15.1.21.3. Observación 21.3:

“El titular señala que “en general la población se encuentra con trabajo estable o bien desarrollando emprendimientos. Las principales fuentes de ingreso son la industria pesquera, acuícola (local), comercio y servicios (en Punta Arenas) y por cuenta propia” (p.94). Las personas que buscan empleo en las diferentes localidades no superan el 2% en la mayoría de los casos, porcentaje atribuible a personas que buscan trabajo por primera vez o se están cambiando de trabajo.

En ese marco, no es posible determinar de qué manera el proyecto beneficiará a la comunidad del área de influencia directa en materia de empleo, no resulta evidente la correlación entre necesidades locales y oferta del titular. Se solicita aclarar.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.21.3.1. Respuesta a observación:

En lo que respecta a información referente al proyecto, el titular señala, en el capítulo 1 “Descripción de Proyecto” del EIA, que la mano de obra requerida para las distintas fases del proyecto es:

- Fase de construcción: se considera una mano de obra máxima de 1.200 trabajadores/mes y promedio de 600 trabajadores/mes durante el principal periodo de construcción
- Fase de operación: se considera una mano de obra de 400 personas entre personal de planta y contratistas, y una mano de obra máxima de 1.000 personas para mantenciones mayores, peak (nivel máximo) que se generará aproximadamente cada 4 años y se extenderá por un periodo no superior a 1 mes.
- Fase de cierre: se considera una mano de obra máxima de 1.000 trabajadores/mes y promedio de 500 trabajadores/mes durante el desarrollo de todas las actividades de desmantelamiento.

No obstante, lo anterior y en base a lo observado, a continuación, se exponen los antecedentes que permiten estimar “la demanda de mano de obra que existiría en el área de influencia del proyecto”. En la región de Magallanes (INE, 2024 – trimestre móvil julio – septiembre) la Fuerza de Trabajo alcanza a 101.787 personas. La población desocupada a nivel regional alcanza al 5,0%, siendo más baja la tasa entre hombres (3,6%) que entre mujeres (6,8%). La tasa regional de desocupación (2024) es más baja que el 8,7% registrado a nivel país. Asimismo, en la comuna de Punta Arenas (Censo, 2017 – INE) la Fuerza de Trabajo alcanza 69.262 personas. La población desocupada a nivel comunal alcanzaba al 4,3%, siendo más baja la tasa entre hombres (4,0%) que entre mujeres (4,8%). La tasa comunal de desocupación (2017) era más baja que el 7,0% registrado a nivel país, inferior que el 5,0% de la Región y levemente superior que el de la Provincia de Magallanes (4,2%). A diferencia de la oferta laboral, que se refiere a los habitantes de la comuna, la demanda laboral según lo observado se refiere a los puestos de trabajo generados en la comuna por las empresas que se localizan en ella, no discriminando si son ocupados por sus habitantes o trabajadores de otras comunas, por esto, no es posible realizar cruces ni análisis comparativos con la información sobre oferta, pero se pueden revisar y analizar de manera independiente.

En Punta Arenas se consigna un total de 82.088 puestos de trabajo ocupados por empleados dependientes e independientes, representando un 0,6% del total país, un 78,1% de la región, y un 99,3% de la provincia de Magallanes. La comuna se mostraba especialmente muy dinámica en su demanda laboral en los años más recientes, con tasas de crecimiento del 3,2% en cinco años, mientras que para la década pasada arroja un magro 1,6%. Las tasas observadas para el país en los mismos tramos temporales fueron de 2,3% y 2,6%, mientras que para la región se anotaron 4,0% y 2,5%, y, dado su peso en la provincia, se obtuvieron tasas idénticas (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025).

En Punta Arenas los poco más de 82 mil puestos de trabajo ocupados, se descomponen en 59.052 puestos para trabajadores dependientes, y 23.036 puestos para trabajadores independientes. La ocupación de trabajadores dependientes crece respecto de 2010 a una tasa promedio anual del 1,5%, mientras que los independientes crecen un 1,9% en el mismo intervalo temporal. Pero en los últimos 5 años se detecta un mayor dinamismo del empleo, así, la tasa observada para dependientes es 3,0%, mientras que la tasa de crecimiento del empleo independiente pasa a 3,9% (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025).

Los rubros o sectores de la economía que más concentran puestos de trabajo en las empresas localizadas en la comuna corresponden a comercio, construcción, educación alojamiento y alimentación, y transporte, que juntos explican el 55,9% de todas las fuentes laborales (SII, 2023). De esta manera se aprecia un mercado laboral local concentrado.

Los rubros o sectores que presentan las mayores tasas de crecimiento del empleo dependiente en la comuna en la última década son actividades artísticas, y educación, mientras que, en puestos de trabajo independientes junto a actividades artísticas, destaca otros servicios, y actividades profesionales. Como contrapartida, aquellos sectores en que se han visto las mayores tasas de eliminación de puestos de trabajo dependiente corresponden a minería, información y comunicaciones, y actividades financieras (SII, 2023).

Al revisar las cifras de empleabilidad local en función del tamaño de las empresas, la comuna de Punta Arenas se caracteriza por concentrar mayoritariamente los puestos de trabajo en empresas pequeñas (un 35,8%), a diferencia de lo que sucede a nivel nacional en que la gran empresa es el principal empleador (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025).

El titular desarrollará compromisos ambientales voluntarios, para promover la generación de empleo local - de manera directa e indirecta-, así como también en educación e investigación (Anexo XIII-1 “Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios” https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/XIII._CAV.rar), a saber:

- CAV MH-06 Plan de Promoción de la Contratación Local: busca fomentar y priorizar la contratación de Mano de Obra Local en la comuna de Punta Arenas. a través de gestiones coordinadas mediante convenio con el Municipio de la comuna y la promoción de los cargos disponibles.
- CAV MH-09 Apoyo a la contratación de servicios locales: su objetivo es desarrollar un programa de apoyo para los servicios y emprendimientos locales asociados a los distintos requerimientos del Proyecto, para que puedan vincularse comercialmente en la cadena de desarrollo de este.
- Se promoverá de manera formal la participación en las distintas fases del proyecto, de distintos servicios locales que se requieran, por ejemplo, a través de puntuaciones específicas en las licitaciones que se efectúen, las que darán mayor valoración a las empresas que sean de la región de Magallanes.
- CAV MH-04 Programa de pasantías a egresados de los liceos técnicos, institutos profesionales y universidades de la comuna de Punta Arenas: este compromiso tiene como objetivo dar oportunidad a egresados de liceos técnicos, institutos profesionales y universidades para que realicen su práctica inicial y/o profesional en la Planta una vez que esta se encuentre en fase de operación.
- CAV MH-07 Sistema de reportabilidad periódico sobre empleabilidad en las distintas fases del Proyecto: su objetivo es difundir a la ciudadanía información sobre la generación de puestos de trabajo en las fases de construcción y operación del proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro.

15.1.22. Observante 22: Leticia Isabel Caro Kogler

15.1.22.1. Observación 22.1:

Sobre la Determinación y Justificación del Área de Influencia del Proyecto

El proyecto se emplaza en un área de antiguos campamentos kawésqar, que están determinados por los hallazgos arqueológicos ampliamente documentados y que son aún recorridos por las actuales Comunidades Indígenas Kawésqar. Estos sitios arqueológicos son lugares de interés histórico y ancestral, esto dado por la forma del territorio, y aunque aún impactados por la actividad industrial estos sitios no dejan de pertenecer a grupos canoeros nómades, cuestión que no es ni reconocida, ni admitida y mucho menos caracterizada en el área de influencia del proyecto, pero que sí es aludida en la observación del Consejo de Monumentos ORD 5368 MAT: pronunciamiento sobre estudio de impacto ambiental.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.22.1.1. Respuesta a observación:

En relación con lo observado, en el contexto del Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), se precisa que la evaluación de impactos se realiza sobre una superficie o área donde los distintos impactos se manifiestan en función de las partes, obras y acciones del Proyecto.

Para determinar si un proyecto o actividad puede afectar el patrimonio cultural, es necesario evaluar la interacción entre los hallazgos arqueológicos y las alteraciones generadas por las partes, obras o acciones del proyecto, así como por cualquier otro Factor Generador de Impacto (FGI) de acuerdo con lo expuesto.

Para esto se deberá determinar, antes de todo, si en el área de influencia existen objetos de protección arqueológicos y, en caso de existir, caracterizarlos en su situación sin proyecto, con el objetivo de establecer la magnitud en que pueden ser afectados.

En este sentido la determinación y justificación del área de influencia de cada componente ambiental objeto de protección, así como de sus atributos, fue detallada en el Capítulo 2 Determinación y justificación del EIA. Es importante recalcar que, para describir y justificar el Área de Influencia, se utilizaron las guías y criterios vigentes establecidos en los distintos lineamientos emanados del SEA.

Específicamente, la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017) establece en términos generales los pasos metodológicos para definir el Área de Influencia, lo que requiere información de la descripción de Proyecto, de las líneas de base, y, de la predicción y evaluación de impactos, por lo tanto, la delimitación del Área de Influencia corresponde a un proceso iterativo que se realiza utilizando información de gran parte de la evaluación ambiental de los respectivos componentes.

Respecto al componente arqueología se identifica que es susceptible de verse afectado por el Proyecto, toda vez que el Proyecto considera realizar actividades de escarpe, movimientos de tierra y habilitación de caminos para el emplazamiento de las partes y obras del Proyecto, en áreas con susceptibilidad de afectación de elementos del patrimonio arqueológico.

A partir de lo anterior, se realizaron inspecciones arqueológicas visuales en superficie en el área de influencia del Proyecto, a partir de la ejecución de cinco campañas de terreno. La primera campaña se desarrolló entre el 4 y 8 de febrero de 2021, la segunda entre el 10 al 15 de mayo de 2021 y la tercera entre el 1 y 4 de diciembre de 2021, la cuarta, en julio de 2022 y la quinta, realizada el 5 de septiembre de 2022. El trabajo comprendió en una inspección arqueológica superficial y en cortes subsuperficiales expuestos, de carácter intensivo y sistemático, en toda el área de cobertura del proyecto, a modo tener un conocimiento de los eventuales bienes del patrimonio cultural protegido y así establecer el procedimiento a seguir para su protección y/o recuperación antes de la implementación del proyecto. (Acápites 3.14 “Arqueología”, del Capítulo 3 Línea de Base del EIA).

Durante la inspección arqueológica realizada se detectaron 5 hallazgos arqueológicos aislados en el área de influencia del proyecto correspondientes a los hallazgos PCCN-CN1, PCCN-CN2, PCCN-CN3, PCCN-CN4 y PCCN-CN5 todos ellos en el camino interior de Cabo Negro en su trayecto hacia Bahía Laredo, a escasos metros del trazado de la Tubería de Conducción de Agua de Mar.

En los 5 casos se trata de artefactos líticos sin asociación a otros restos de patrimonio cultural protegido, y descontextualizados, tratándose de una zona industrial altamente intervenida por las instalaciones del Terminal de Marítimo de Cabo Negro-Laredo, aprovechando las obras actuales del presente proyecto parte de la infraestructura vial ya existente.

Por otro lado, en respuesta a las consultas planteadas por la comunidad, efectivamente el Consejo de Monumentos nacionales, indica en su pronunciamiento ORD N°5368 de fecha 12 de diciembre de 2023, que ...”no puede descartarse que exista un número mayor de evidencias arqueológicas dentro del área del proyecto” “Por estos motivos, se solicita al Titular realizar una caracterización subsuperficial de los depósitos estratigráficos de estos 5 hallazgos, durante la presente evaluación ambiental”.

Considerando lo solicitado por el Consejo de Monumentos Nacionales en su pronunciamiento, en la Adenda se presentó un complemento de Línea de Base Arqueológica presentada en el EIA, la cual se adjunta en el Anexo V-3 de la Adenda. Los antecedentes complementarios fueron levantados acorde a la metodología aprobada mediante ORD. N02766-2024 del 06 de junio 2024 emitido por el Consejo de Monumentos Nacionales (Permiso adjunto en Apéndice A del Anexo V-3).

Al respecto en la Adenda y de manera complementaria, se presentó una caracterización subsuperficial asociada a los hallazgos catastrados en la línea de base, el cual fue efectuado entre el 1 y el 4 de octubre de 2024 alcanzando las capas geológicas sin material de interés patrimonial en todas las unidades de excavación. En estas capas se observaron al menos dos niveles estériles, es decir, sin restos culturales significativos, según las directrices del Consejo de Monumentos Nacionales.

A partir de esta nueva campaña se pudo verificar la ausencia de depósitos culturales relevantes lo cual indica que los hallazgos arqueológicos identificados (PCCN-CN1 a PCCN-CN5) carecen de potencial estratigráfico. Los antecedentes en detalle respecto a los aspectos metodológicos, así como resultados, se presentan en el Anexo V-3 de la Adenda.

En consideración a las preocupaciones manifestadas por la observante, el proyecto incorpora compromisos ambientales que permiten asegurar la no afectación en caso de encontrar un hallazgo perteneciente al componente arqueología. (Ver Anexo XIII-1 de la Adenda), CAV Arq-01 Monitoreo Arqueológico, que consiste en que durante las actividades que impliquen

movimientos de tierra, un arqueólogo(a) o licenciado(a) en arqueología realizará observación directa a las actividades con el fin identificar la presencia de restos patrimoniales y así evitar afectación de sitios o elementos arqueológicos de manera significativa, y además CAV Arq-02 Charlas Arqueológicas, para capacitar a los trabajadores.

15.1.22.2. Observación 22.2

Observación N°2: Sobre la falta de Consulta Indígena.

Así las cosas, el proyecto se emplaza dentro del territorio ancestral Kawésqar, por tanto, es una afectación directa y al respecto debe proceder la consulta indígena respectiva.

Sobre aquello, el convenio 169 de la OIT dice al respecto:

Deberá reconocerse a los pueblos interesados el derecho de propiedad y de posesión sobre las tierras que tradicionalmente ocupan. además, en los casos apropiados, deberán tomarse medidas para salvaguardar el derecho de los pueblos interesados a utilizar tierras que no estén exclusivamente ocupadas por ellos, pero a las que hayan tenido tradicionalmente acceso para sus actividades tradicionales y de subsistencia. a este respecto, deberá prestarse particular atención a la situación de los pueblos nómadas y de los agricultores itinerantes. Así mismo, es necesario establecer que nunca le hemos detestado a CONADI la potestad de los lugares que recorremos ni de los límites de nuestro territorio ancestral, por lo que nos parece impresentable que frente a tanta evidencia arqueológica CONADI Magallanes se pronuncie en su Oficio ORD. N° N° 202312102101, de fecha 16 de octubre de 2023, como excluyente de participar de la evaluación ambiental de la referida DIA, en razón de los siguientes antecedentes:

De la revisión del documento citado, esta corporación indica que el Titular incorpora la información necesaria para descartar efectos sobre grupos humanos indígenas, ocupación ancestral o uso consuetudinario en la zona de influencia del proyecto, falta información antropológica importante para poder determinar la realización de una consulta indígena.

Claramente la sola afectación de un área repoblada de campamentos antiguos que pertenecen a nuestro recorrido territorial ancestral es suficiente para tener una afectación directa, la referida oficina de asuntos indígenas desconoce nuestra relación con el territorio ancestral y actual por tanto no puede en ningún caso referirse y descartar usos consuetudinarios y tampoco lo hace frente a los usos ancestrales. Nada indica que frente a nuevos hallazgos estos sean deteriorados y levantados sin consentimiento de las comunidades, que el área de influencia está mal determinada y no asegura el bienestar del patrimonio tangible e intangible del pueblo kawésqar y de las comunidades que hacemos uso del espacio.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.22.2.1. Respuesta a observación:

Su consulta se relaciona con la consulta indígena en el marco del SEIA. Se debe tener presente que, a efectos de la evaluación de impacto ambiental de proyectos en el SEIA, la materialización de la obligación de consulta se encuentra regulada en el artículo 85 del RSEIA, que señala; “Artículo 85.- Consulta a Pueblos Indígenas. Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 83 de este Reglamento, en el caso que el Proyecto o actividad genere o presente alguno de los efectos, características o circunstancias indicados en los artículos 7, 8 y 10 de este Reglamento, en la medida que se afecte directamente a uno o más grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, el Servicio deberá, de conformidad al inciso segundo del artículo 4 de la Ley, diseñar y desarrollar un proceso de consulta de buena fe, que contemple mecanismos apropiados según las características socioculturales propias de cada pueblo y a través de sus instituciones representativas, de modo que pueda participar de manera informada y tengan la posibilidad de influir durante el proceso de evaluación ambiental. De igual manera, el Servicio establecerá los mecanismos para que estos grupos participen durante el proceso de evaluación de las aclaraciones, rectificaciones y/o ampliaciones de que pudiese ser objeto el Estudio de Impacto Ambiental. En el proceso de consulta a que se refiere el inciso anterior, participaran los pueblos indígenas afectados de manera exclusiva y deberá efectuarse con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento, no obstante, el no alcanzar dicha finalidad no implica la afectación del derecho a la consulta. En caso de que no exista constancia que un individuo tenga la calidad de indígena conforme a la ley N° 19.253, deberá acreditar dicha calidad según lo dispuesto en la normativa vigente.”

En conformidad la normativa previamente citada, el proceso de consulta indígena sólo procederá cuando dentro del área de influencia de un proyecto existe susceptibilidad de afectación directa sobre uno o más grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas. Esto, por cuanto, el propio Convenio 169 de la OIT establece el deber de los gobiernos de consultar a dichos pueblos cada vez que se prevean medidas legislativas y administrativas susceptibles

de afectarlos directamente. Si bien el Convenio 169 de la OIT no establece los alcances del concepto “susceptibilidad de afectación directa”, éste ha sido establecida dentro de nuestro ordenamiento interno a través del Decreto N°66 del Ministerio de Desarrollo Social, que aprueba el Reglamento que regula el Procedimiento de Consulta Indígena en virtud del artículo 6 N°1 Letra a) y N°2 del Convenio N° 169 de la Organización Internacional del Trabajo y Deroga Normativa que indica.

En efecto, el artículo 7 del Reglamento de Consulta Indígena entrega una fórmula para determinar la susceptibilidad de afectación directa, requiriéndose de “un impacto significativo y específico”, lo cual, en el contexto del SEIA, ocurre en cuanto se genere alguno de los efectos del artículo 11 letra c), d) y f) de la Ley N°19.300, esto es, reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos; localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas; y, alteración del patrimonio cultural.

Así también se establece expresamente en el artículo 85 del Reglamento del SEIA, en el que la susceptibilidad de afectación directa es entendida como la generación, por parte del proyecto o actividad, de alguno de los impactos ambientales significativos dispuestos en el artículo 7, 8 y 10 del mismo Reglamento. A su vez, se hace mención de la susceptibilidad de afectación en los incisos finales de los artículos 5, 6 y 9 del Reglamento en referencia, que efectúan un reenvío al artículo 8 del RSEIA, y en el caso de los artículos 6 y 9, además, deberá analizarse una eventual alteración a los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos perteneciente a los pueblos indígenas en los términos señalados en el artículo 7 del RSEIA.

En el proceso de evaluación del proyecto, se descartó la existencia de Susceptibilidad de Afectación Directa de grupos humanos pertenecientes al pueblo Kawésqar, en los términos normativos previamente expuestos, toda vez que en el área de influencia del proyecto no existen comunidades indígenas y tampoco en sus cercanías, no residen en el área de influencia como tampoco en sus cercanías, no existen usos actuales que se verifiquen en el área de influencia como tampoco en sus cercanías, y por lo tanto, no se generan impactos significativos y específicos a comunidades indígenas, dentro del área de influencia del proyecto, lo anterior se sustenta en la información suministrada por el titular sobre poblaciones indígenas en línea de Base del EIA (capítulo 03 del EIA) del Proyecto, y más específicamente las líneas de base de Medio Humano y Arqueología, el capítulo de Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (capítulo 4 del EIA) y las actualizaciones presentadas en la Adenda (actualización línea de base Medio Humano y el Informe de Caracterización del Pueblo Kawésqar en Anexo V-1 de la Adenda), un extenso análisis de los artículos 7, 8 y 10 del RSEIA en el proceso de evaluación ambiental, además por el pronunciamiento de CONADI, mediante Oficio ORD. N° N° 202312102101, de fecha 16 de octubre de 2023, que se excluye de participar en evaluación, indicando que; “Contrastada la ubicación del Proyecto con la información de carácter territorial indígena a disposición de esta Corporación y, considerando que el proyecto se encuentra alejado de zonas pobladas, se puede señalar que no se identifican sitios con valor antropológico y/o arqueológico que pueda constituir patrimonio cultural indígena, Tierras Indígenas o Grupos Humanos Pertenecientes a los Pueblos Indígenas en el área de influencia o en las cercanías del proyecto; por lo que este Servicio estima que no existen materias dentro de su competencia sobre las cuales pronunciarse”.

15.1.22.3. Observación 22.3

Observación N°3: Área de Influencia Medio Humano y Arqueología

El siguiente mapa da cuenta de los sitios arqueológicos registrados en el área, bahía laredo 4. Prieto 1988 catastro 2000, bahía laredo 3 Lgm12 Ocampo y Rivas 1996 catastro 2000, bahía Laredo 5 Lgm 10.0campo y Rivas 1996 catastro 2000, bahía laredo 1 a. Prieto1988, bahía laredo 1c , bahía laredo 2, eso sin el catastro que debió ser entregado por financiamiento de CONADI de manera actualizada el año 2023. Por tanto, la información de afectación es inexacta por ende es información faltante.



Fuente, Karina Rodríguez, licenciada en arqueología.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.22.3.1. Respuesta a observación:

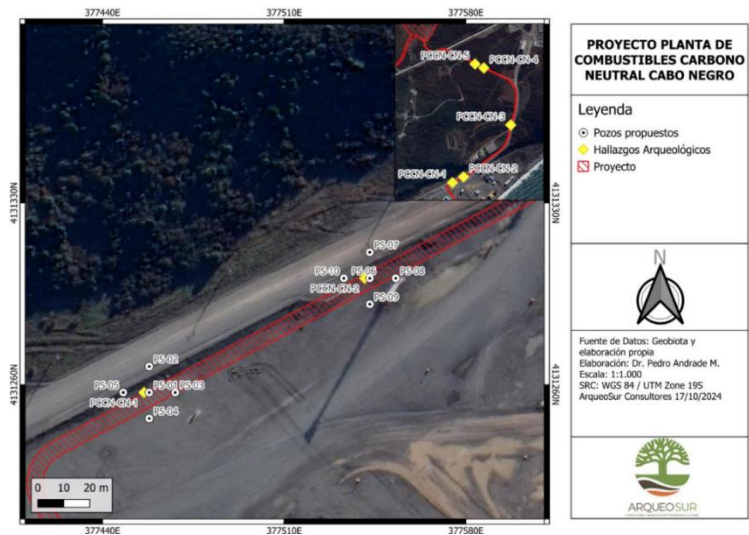
Sobre que existiría información faltante, se puede señalar que el proyecto a realizado esfuerzos para levantar información sobre el componente arqueología, primero mediante la elaboración de una Línea de Base de Arqueología en el acápite 3.14 del EIA, que incluye marco normativo, metodología, inspección arqueológica en relación a las características del emplazamiento y de las obras, partes y acciones del proyecto que intervendrán el suelo, el análisis de nutrida bibliografía regional, descripción de los hallazgos arqueológicos, y resultados. En base a dicha información se determinó un área de influencia para el componente asociado a las obras, partes y acciones del proyecto, más detalles en capítulo 2 sobre determinación y justificación del área de influencia del proyecto o actividad, numeral 2.5.2.8 del documento, de acuerdo con lo graficado a continuación. Como se aprecia las obras, partes y acciones no se superponen a la mayoría de los puntos verdes destacados en la fotografía adjunta en la observación.



Conjunto con lo anterior, es necesario precisar y para mayor información, que de acuerdo con los antecedentes presentados en Acápites 3.14 “Arqueología”, del Capítulo 3 Línea de Base presentada en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en el área de intervención de las partes y obras del Proyecto, se detectaron 5 hallazgos arqueológicos aislados correspondientes a los hallazgos PCCN-CN1, PCCN-CN2, PCCN-CN3, PCCN-CN4 y PCCN-CN5, distribuidos de manera heterogénea en el área de influencia del proyecto. En la Adenda y de manera complementaria, se realizó una caracterización subsuperficial asociada a los hallazgos catastrados en la línea de base, el cual fue efectuado entre el 1 y el 4 de octubre de 2024 alcanzando las capas geológicas sin material de interés patrimonial en todas las unidades de excavación. En estas capas se observaron al menos dos niveles estériles, es decir, sin restos culturales significativos, según las directrices del Consejo de Monumentos Nacionales. Esta ausencia de depósitos culturales relevantes indica que los hallazgos arqueológicos identificados (PCCN-CN1 a PCCN-CN5) carecen de potencial estratigráfico. Los antecedentes en detalle respecto a los aspectos metodológicos, así como resultados, se presentan en el Anexo V-3. En la Adenda se ha realizado un complemento de Línea de Base Arqueológica presentada en el EIA, la cual se adjunta en el anexo V-3 de la Adenda. Los antecedentes complementarios fueron levantados mediante sondeos que permitieron caracterizar subsuperficial los hallazgos aislados; PCCN-CN1, PCCN-CN2, PCCN-CN3, PCCN-CN4 y PCCN-CN5 mediante unidades de excavación, con el fin de confirmar o descartar la presencia de un depósito arqueológico subsuperficial dentro del área de influencia del Proyecto. De esta forma se planificó una campaña complementaria, realizada entre el 1 y el 4 de octubre de 2024, la cual contó con el permiso otorgado por el CMN mediante ORD. N02766-2024. La metodología consistió en una grilla de 4 pozos de sondeo de 50x50 cm en

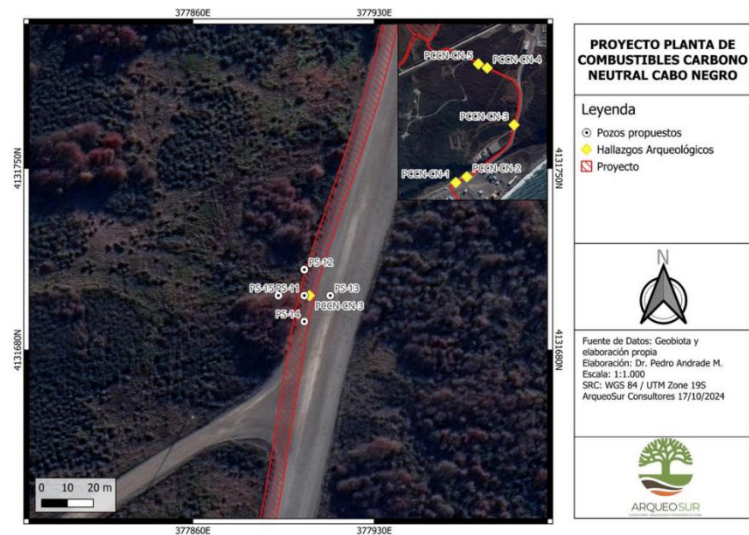
cada hallazgo aislado y al menos 1 pozo de control de estratigráfico de 100x50 cm en cada uno de los hallazgos aislados. La ubicación de estos pozos de sondeo se presenta las siguientes figuras

Ubicación de los Pozos de Sondeo propuestos en los hallazgos PCCN-CN-1 y PCCN-CN-2.



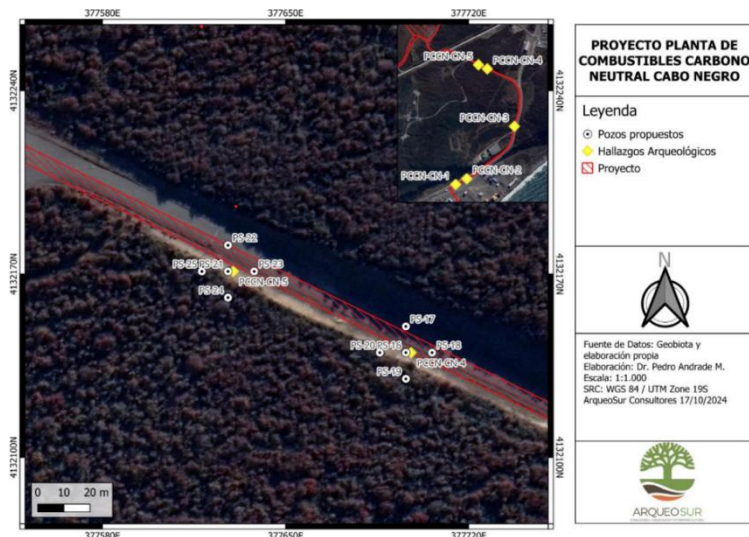
Fuente: Anexo V-3 Actualización de Línea de Base Arqueológica

Ubicación de los Pozos de Sondeo propuestos en el hallazgo PCCN-CN-3



Fuente: Anexo V-3 Actualización de Línea de Base Arqueológica

Ubicación de los Pozos de Sondeo propuestos en los hallazgos PCCN-CN-4 y PCCN-CN-5



Fuente: Anexo V-3 Actualización de Línea de Base Arqueológica

Con respecto a la excavación, esta se realizó siguiendo los estratos naturales del sitio, siendo segregados por niveles artificiales cada 10 cm. Se definió que cada pozo de sondeo tendría una profundidad mínima de 50 cm en caso de no encontrarse materiales de interés patrimonial mientras que, en el caso de encontrarse materiales arqueológicos, se excavará hasta alcanzar dos niveles estériles en la capa geológica culturalmente estéril. El sedimento excavado fue harneado con malla de 0,4 cm. Cada uno de los pozos de sondeo, su registro material y su registro estratigráfico, fueron registrados en fichas individuales, las que se encuentran en el

Apéndice A del Anexo V-3 de la Adenda. En caso de encontrarse materiales bioarqueológicos y/o arquitectónicos, estos debían ser registrados y dejados in situ, cubiertos con geotextil o un material similar, para su rescate posterior a través de la metodología correspondiente. De los resultados de los sondeos, se alcanzó la capa geológica culturalmente estéril en todas las unidades considerándose al menos dos niveles arbitrarios estériles en esta capa, según lo indicado por el CMN. Del total de unidades excavadas, ninguna presentó material de interés patrimonial en estratigrafía. En el caso de los pozos de control estratigráfico, todos alcanzaron los 100 cm de profundidad en presencia de al menos dos niveles en capa geológica culturalmente estéril, dando cumplimiento a lo indicado por el CMN, a excepción de los pozos PS-01 y PS-06, que alcanzaron los 130 cm y 140 cm, respectivamente, para verificar la esterilidad de la capa alcanzada. A partir de lo expuesto en las líneas anteriores, se puede determinar que los hallazgos arqueológicos PCCN-CN-1, PCCN-CN-2, PCCN-CN-3, PCCN-CN-4 y PCCN-CN-5 registrados durante la línea de base arqueológica no poseen potencial estratigráfico, debido a que no se reporta material de interés patrimonial durante la caracterización arqueológica subsuperficial. Es importante destacar que el emplazamiento de los hallazgos reportados corresponde a sectores con alta intervención antrópica (camino de servicio), así como cortes de cerro, rellenos y cercos, por lo que no se puede descartar que los materiales hayan migrado desde otros depósitos superficiales no reportados a través de procesos aluviales o mecánicos antrópicos (tránsito de vehículos, mejoramiento de caminos, rellenos, entre otros).

En virtud de lo anterior, no aplica la implementación de nuevas acciones, razón por la cual se mantienen las medidas indicadas en el PAS 132 adjunto en el Anexo 9.A del EIA. Para evaluar la potencial afectación, en el acápite 4.7.9 del Capítulo 4 del EIA, se definió el impacto: Arq-01 Susceptibilidad de afectación de elementos del patrimonio arqueológico. Este impacto, se relaciona con la potencial afectación a monumentos nacionales que forman parte del patrimonio cultural del país. En este sentido, la Ley 17.288 de 1970 del Ministerio de Educación Pública define como “monumentos nacionales a; los lugares, ruinas, construcciones u objetos de carácter histórico o artístico; los enterratorios o cementerios u otros restos de los aborígenes, las piezas u objetos antro-po-queológicos, paleontológicos o de formación natural, que existan bajo o sobre la superficie del territorio nacional o en la plataforma submarina de sus aguas jurisdiccionales y cuya conservación interesa a la historia, al arte o a la ciencia; los santuarios de la naturaleza; los monumentos, estatuas, columnas, pirámides, fuentes, placas, coronas, inscripciones y, en general, los objetos que estén destinados a permanecer en un sitio público, con carácter conmemorativo. Su tuición y protección se ejercerá por medio del Consejo de Monumentos Nacionales, en la forma que determina la presente ley”. En este sentido, el Proyecto ha detectado en su línea de base hallazgos aislados, los cuales se delimitan solamente a nivel superficial, ya que los resultados de los sondeos arqueológicos, tal como fue indicado anteriormente, no data la existencia de material cultural a nivel subsuperficial. Estos hallazgos, corresponden a artefactos líticos sin asociación a otros restos de patrimonio cultural protegido, y descontextualizados, tratándose de una zona industrial altamente intervenida por las instalaciones existentes. Por otro lado, en los sitios de acopio, no se catastraron sitios o hallazgos arqueológicos. En este sentido, se mantiene la ponderación del impacto evaluada en el EIA, el cual, debido a la magnitud e intensidad de manifestación del impacto, es baja. Por otro lado, es importante señalar que, conforme a lo establecido en el EIA, en Anexo 9.A se entregaron los antecedentes correspondientes al permiso ambiental sectorial PAS 132. Este permiso tiene por objetivo entregar los antecedentes que permitan contar con la autorización del Consejo de Monumentos Nacionales para realizar, de manera previa a la fase constructiva, la recolección de estos 5 hallazgos encontrados en la línea de base, proponiendo su recolección y posterior derivación para su conservación en el Centro de Estudios de Historia y Arqueología de la Universidad de Magallanes. Complementariamente, el proyecto ha considerado dos compromisos voluntarios que se implementarán durante la fase de construcción, considerando las actividades de movimiento de tierra y excavaciones. Los compromisos Ambientales comprometidos son los siguientes:

“CAV-Arq-01 Monitoreo Arqueológico” que consiste en contar con la presencia de un arqueólogo(a) o licenciado(a) en arqueología quien realizará una observación directa para verificar la ausencia de elementos arqueológicos cuando se ejecuten los movimientos de tierra.

“CAV-Arq-02 Charlas arqueológicas”, que comprende un programa de charlas referentes al componente patrimonial al personal que ejecutará labores en terreno en la fase de construcción

15.1.22.4. Observación 22.4

Observación N°4: Fraccionamiento de Proyecto e Impactos Sinérgicos

Por otro lado, nos es imposible analizar la real afectación de este proyecto significando el área de influencia, ya que esta francamente unido al proyecto faros del sur por lo que claramente estamos frente a un fraccionamiento de proyecto pues la planta está unida a un ducto especulador que atraviesa el río pescado donde existen aún más sitios arqueológicos que se

verán claramente afectados, donde recogemos greda, recorremos los nidos y muchas aves interactúan en el intermareal, incluidas guairavos y garzas cuca que se encuentra en peligro de extinción.

La determinación del área de influencia en este sentido no corresponde a el área de afectación real pues no se evalúan los impactos sinérgicos.

Comunidad Kawésqar Grupos Familiares Nómades del mar.

Kawesqar waes, 24 de enero de 2024

Archivo personal fotográfico del área: - Fotos de la Comunidad kawésqar Grupos Familiares Nómades del Mar, marzo de 2023.





Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.22.4.1. Respuesta a observación:

Su observación se refiere a un eventual fraccionamiento con el proyecto faro del sur y evaluación de efectos sinérgicos con el proyecto parque eólico faro del sur. Además, contiene una preocupación por la obra “ducto rio pescado”, por arqueología y recolección de greda lo que se encuadra en el artículo 10 del RSEIA, y preocupación por sitios de nidificación de aves, en específico huairavo y garza cuca, lo que se enmarca en el ámbito del artículo 6 RSEIA.

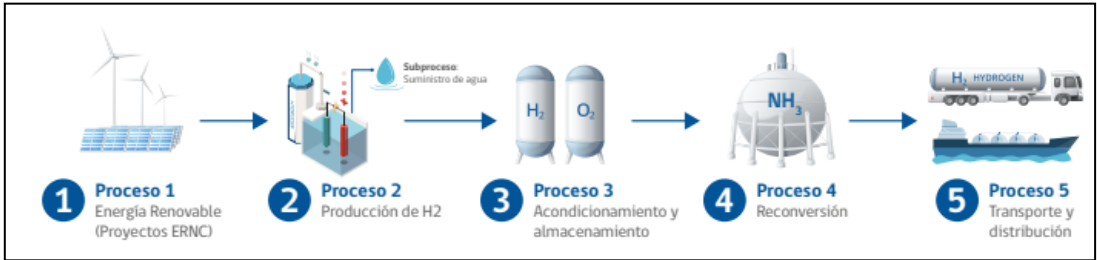
Sobre la consulta sobre fraccionamiento

Corresponde señalar lo siguiente: De acuerdo con el artículo 11 bis Ley N°19.300 que: “Los proponentes no podrán, a sabiendas, fraccionar sus proyectos o actividades con el objeto de variar el instrumento de evaluación o de eludir el ingreso al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Será competencia de la SMA determinar la infracción a esta obligación y requerir al proponente, previo informe del Servicio de Evaluación Ambiental SEA, para ingresar adecuadamente al sistema”. Del artículo anterior, se desprende que el fraccionamiento de un proyecto podría ocurrir bajo dos casos: 1. Variar el instrumento de evaluación, ambos proyectos ingresaron al SEIA bajo el instrumento de evaluación de un EIA, no existe una variación del instrumento de evaluación ambiental 2. Eludir el ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), Tanto el proyecto “Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro”, como el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” ingresaron al SEIA, por tanto, no se ha eludido el proceso de evaluación ambiental. Resulta relevante al respecto hacer presente que “Criterio de Evaluación en el SEIA: Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA”, (SEA 2023) se refiere a los distintos procesos que involucra la generación de hidrógeno verde, como la producción, almacenamiento, transporte, etc. documento técnico antes señalado del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), la industria de generación de hidrógeno verde se compone de distintos procesos o subprocesos que se asocian a distintas tipologías de ingreso al SEIA y que componen la cadena de valor, para lo cual el titular que ingrese un proyecto de hidrógeno verde al SEIA deberá identificar a que proceso de la cadena de valor corresponde “con el objetivo de circunscribir la evaluación ambiental únicamente a las partes, acciones y obras físicas del proyecto y no a otros procesos o subprocesos de la cadena de valor” “El proponente podrá ingresar a evaluación un proyecto que aborde uno o más procesos y subprocesos de la cadena de valor del H2V, y cuente con la información respecto a proyectos existentes que tengan RCA vigente, se encuentren en operación o no, como también proyectos que se encuentren en evaluación ambiental de forma paralela en el SEIA, con el objetivo de considerar la condición más desfavorable, siendo aquello factible, de conformidad a lo establecido en el artículo 18, letra f) del RSEIA para los EIA y para las DIA, en el artículo 19 letra b) del RSEIA para el descarte de los ECC del artículo 11 de la Ley N°19.300. Es de relevancia señalar que la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental

y no sobre los proyectos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación [...]”. Es importante tener presente que Proyecto ha actualizado el Capítulo 4 en Adenda (Predicción y Evaluación de Impacto Ambiental) y a considerado el efecto sinérgico con los proyectos con RCA favorable y también con los proyectos que se encuentran en tramitación ambiental de manera previa al ingreso del Proyecto al SEIA, considerando como parte del efecto sinérgico, la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Mayor detalle de la evaluación, en Anexo VII-3 de la Adenda, se presenta el Capítulo 4 actualizado donde se entregan los antecedentes de la evaluación de impacto sinérgico y acumulativo, esto último con tal de no subestimar los impactos de ambos proyectos. Ahora por su parte, también se ha realizado el correspondiente test de fraccionamiento preventivo esto ha sido abordado en fallos del Ilustre Tercer Tribunal de Valdivia ha distinguido entre un deber de sanción o represivo de fraccionamiento que corresponde su conocimiento a la Superintendencia de Medio Ambiente, y un control preventivo de la obligación de no fraccionar los proyectos o actividades que corresponde al Servicio de Evaluación Ambiental en el marco de la evaluación ambiental de proyectos. De esta manera, el Ilustre Tercer Tribunal Ambiental en sentencias en las causas roles R-16-2021 (acumulada R-17-2021), R-6-2022 (acumulada R-7-2022), y R-25-2022 (acumula R-26-2022) ha establecido ciertos criterios para efectos de dilucidar preventivamente si en un caso específico concurre el fraccionamiento. De un análisis de contraste entre el proyecto “Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro”, y el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, podemos indicar que; Sobre la titularidad de los proyectos, corresponde a titulares distintos. Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro” el titular es HIF CHILE 1 SpA, y el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” el titular es Eólica Faro del Sur S.P.A. Sobre tramitación simultánea, los proyectos se someten simultáneamente a evaluación ambiental. Planta Carbono Neutral (octubre de 2023) y Faro (diciembre 2023). Sobre ejecución simultánea, en etapa de construcción y operación si existirá ejecución simultánea. Sobre interacción de impactos, los proyectos tendrán interacción de impactos, en fase de construcción y operación. Sobre ubicación y relación territorial de los proyectos, los proyectos no son colindantes, los separan aproximadamente 13 kilómetros. Proyecto “Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro” tiene como objetivo la producción de combustibles sintéticos a partir de hidrógeno verde el cual, si bien es complementario con el objetivo del parque eólico, no necesariamente son dependientes, ya que la planta podría operar con alguna otra fuente de abastecimiento de energía renovable, y no necesariamente la energía producida en el Parque Eólico Faro del Sur, actualmente en evaluación. Es decir, la planta, así como el parque, tienen una autonomía operativa y funcional que es considerada como proyecto independiente y que se interrelacionan por ser parte de la cadena de valor del hidrógeno. El Ilustre Tercer Tribunal Ambiental ha dicho que se deben dar todos estos criterios copulativamente, lo que no es el caso de los proyectos analizados.

Sobre sinergia

En atención a lo observado, en primer lugar, referente al mencionado fraccionamiento de proyecto, se aclara a la comunidad que, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental): “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), los proyectos de Hidrogeno Verde (en adelante H2V) se componen de diferentes proyectos asociados a distintas tipologías que se establecen en el Artículo 10 de la Ley N°19.300/1994 que “Aprueba Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente” y el Artículo 3° del Decreto N°40/2013 que “Aprueba Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental” del Ministerio del Medio Ambiente. En este contexto, no existe una tipología específica para proyectos de producción, almacenamiento o transporte de hidrógeno verde, si no que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos que se encuentran involucrados en la producción del H2V, conforme a la “Cadena de Valor del H2V”. A continuación, en la siguiente figura se muestra un diagrama con la cadena de valor del Hidrogeno Verde:



Fuente: SEA, 2023

Cada proyecto debe señalar que proceso o subproceso de la Cadena de Valor se contempla a evaluar, con la finalidad de circunscribir la Evaluación Ambiental únicamente a las partes, acciones y obras físicas del Proyecto, y no a otros procesos o subprocesos de la cadena de valor (Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA;

SEA, 2023). De esta manera, acorde a lo descrito precedentemente el presente Proyecto en evaluación abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor: “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, según corresponda. Cabe señalar que la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto en evaluación. De esta manera, el único proceso de la cadena de valor que no forma parte de las actividades y obras del presente Proyecto corresponde al de “Energías Renovables”, toda vez que será abordado por el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, el cual es atingente al rubro de generación de energía eléctrica correspondiente a otro titular. En el caso de que dicho proyecto no sea aprobado, se tendrá que obtener energía a partir de otras fuentes de energías renovables. No obstante, lo anterior, y acorde a los criterios establecidos en la Guía “Criterio de Evaluación en el SEIA: Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA”, SEA 2023, el Proyecto a considerado el efecto sinérgico con los proyectos con RCA favorable y también con los proyectos que se encuentran en tramitación ambiental de manera previa al ingreso del Proyecto al SEIA, considerando como parte del efecto sinérgico, la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”

A partir de la identificación de otros proyectos con RCA y de las áreas de influencia definidas para el Proyecto, se determinó que podría existir sinergia en las siguientes componentes ambientales: calidad del aire, ruido y vibraciones, y vialidad. Se descartó la sinergia con las demás componentes caracterizadas para el proyecto debido a la falta de interacción con las áreas de influencia o porque la suma de las interacciones no genera una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales. Se incluye expresamente por el titular para estas consideraciones el proyecto “Parque Faro del Sur”. Para las componentes ambientales se acompañan modelaciones que incluyen proyectos con RCA favorables, estén o no estos funcionando. Vialidad en Adenda, modelación Vial (Anexo VII-3) en la cual se desarrolla en el acápite 6 el análisis de sinergia con otros proyectos considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Calidad del Aire en Adenda, modelación de emisiones atmosféricas (Anexo VII-4), en la cual se desarrolla en el acápite 6.7 el análisis de sinergia con otros proyectos. Ruido en Adenda modelación de Ruido y Vibraciones (Anexo VII-2), en la cual se desarrolla en el acápite 7.3 el análisis de sinergia con otros proyectos. Para el caso del proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, dada la ubicación del parque ampliamente fuera del AI de este proyecto, la sinergia se analiza en el último tramo del trazado de la línea de transmisión soterrada de dicho proyecto y en la construcción y operación de la Subestación Eléctrica. De acuerdo con los resultados obtenidos para la fase de construcción —considerando la modelación de las obras del Parque Eólico Faro del Sur y entendiendo que el resto de los proyectos ya están construidos— se obtuvo cumplimiento en todos puntos de evaluación diurno y nocturno respecto a los umbrales establecidos en la Tabla 2: Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes del criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población” (2022) del SEA. Por otra parte, para la fase de operación el escenario considerado en la modelación de Sinergia incorporó de la operación de la subestación eléctrica asociada al proyecto Parque Eólico Faro del Sur en calificación.

En Adenda Complementaria el titular incluye en el acápite 6.8. Efectos Sinérgicos, mayores antecedentes complementando el análisis de efectos sinérgicos, así a propósito de la observación 87.1. del ICSARA Complementario, indica que el universo de proyectos con los cuales se analiza el efecto sinérgico corresponde a 48 los cuales se pueden visualizar en la Figura 6-38. Para mayor detalle en Apéndice A del Anexo VI-6 se entrega plano a mayor escala. Además, se analiza complementariamente vialidad, calidad de aire, y ruido. Se concluye que los efectos sinérgicos entre el proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro, y el Parque Eólico Faro del Sur fueron debidamente analizados en la evaluación ambiental, cumpliendo con los criterios técnicos y normativos exigidos por el SEIA.

Sobre art.10 RSEIA, patrimonio cultural

Se aclara que el Proyecto Planta de Combustible Carbono Neutral Cabo Negro no contempla en sus partes y obras, la construcción de un ducto sobre el río Pescado, mencionado en la observación, de esta manera no existe potencialidad de afectación en los objetos de protección, sino que corresponde a una obra del proyecto parque eólico faro del sur, que es evaluado a propósito de ese proyecto.

Sobre art. 6 RSEIA, recursos naturales renovables

Se aclara que el Proyecto Planta de Combustible Carbono Neutral Cabo Negro no contempla en sus partes y obras, la construcción de un ducto sobre el río Pescado, mencionado en la observación. de esta manera no existe potencialidad de afectación en los objetos de protección,

sino que corresponde a una obra del proyecto parque eólico faro del sur, que es evaluado a propósito de ese proyecto.

15.1.23. Observante 23: María Beatriz Castro Domínguez

15.1.23.1. **Observación 23.1:**

La planta de Cabo Negro estará asociada a la fuente de energía que proviene de Faro del Sur, por ejemplo, y el transporte de la producción final deberá entregarse vía puerto. El paisaje impacta sobre las personas locales y también sobre otras actividades productivas tradicionales como es el turismo.

Solicito que el titular evalúe impactos sinérgicos sobre el paisaje sobre el paisaje considerando los proyectos de abastecimientos de energía y de infraestructura portuaria, el titular tampoco da cuenta de la cantidad de viajes que va a requerir por día , se solicita al titular que haga una estimación de estos viajes por día y en que horarios utilizando la ruta del fin del mundo , que esta con letreros de obras públicas y que es un corredor turístico , de que manera se hace cargo que el flujo vehicular no va afectar el desarrollo de la actividad turística pilar económico de la región?

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.23.1.1. Respuesta a observación:

Sobre la evaluación de impactos sinérgicos entre el proyecto y el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, en específico paisaje, se informa que a partir de la identificación de otros proyectos con RCA y de las áreas de influencia definidas para el presente Proyecto, se determinó que podría existir sinergia en las siguientes componentes ambientales: calidad del aire, ruido y vibraciones, y vialidad. Se descartó la sinergia con las demás componentes caracterizadas para el proyecto debido a la falta de interacción con las áreas de influencia o porque la suma de las interacciones no genera una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales. De acuerdo con esto, en el proyecto ha actualizado el análisis sinérgico y acumulativo donde se describe el efecto sinérgico con los proyectos con RCA favorable y también con los proyectos en tramitación ambiental antes del ingreso del Proyecto al SEIA, considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, su integración se consideró en conformidad a lo señalado en la guía “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA” la cual indica que se deben incluir los proyectos que son parte de la cadena de valor para determinar la condición más desfavorable.

Sobre los viajes por día, la actualización del plan vial calcula y evalúa el transporte vinculado al uso del tramo de la Ruta 9, y asociado al turismo. Adenda, Anexo VII-3 de Actualización del Estudio Vial (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII_Evaluacion_de_Impacto.rar), se incluye antecedentes de sinergia vial con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, se incluyó en el análisis de efectos asociados al aumento en los tiempos de desplazamiento en la ruta 9. Esta inclusión se realiza para determinar la condición más desfavorable, considerando la posibilidad de que sus cronogramas coincidan. Análisis de transporte de carga especial, y su implicancia en los aumentos de los tiempos de desplazamiento en la Ruta 9, contemplando para esto, un enfoque sinérgico y acumulativo. Respecto a posibles afectaciones a la actividad turística en los meses de verano debido al flujo del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso es importante considerar que las características del turismo se presentan en el Anexo 3.18 del Capítulo 3 del EIA, en donde se establece respecto al uso de la ruta 9 lo siguiente:

La Ruta 9 es contemplada como la vialidad estructurante que permite la conectividad a los turistas desde el centro urbano de Punta Arenas, hasta Parques Nacionales como Pali Aike (a 169 km., al oriente en ruta desde área de emplazamiento del proyecto), o Torres del Paine (292 km. al norte en ruta desde área de emplazamiento del proyecto).

La Ruta 9 además conecta con dos circuitos turísticos (Aonikenk y Baqueanos) visitados por los turistas tanto nacionales como extranjeros que vienen a conocer los principales destinos turísticos de la Patagonia Chilena.

La Ruta 9 es considerada como parte de La Ruta del Fin del Mundo reconocida así por SERNATUR, oficinas de información turística de la región de Magallanes, páginas web, y redes sociales. No obstante, su condición, es de tránsito y no posee atributos para recibir y registrar el ingreso de turistas y/o visitantes, por lo que, es importante destacar que no se identifica algún atributo que defina valor turístico.

Considerando los antecedentes señalados y la importancia de la ruta 9 respecto a los desplazamientos asociados a la actividad turística es que el Titular ha considerado la medida “Transporte nocturno de carga sobredimensionada y de sobrepeso”, este tipo de transporte se realizará en horario nocturno entre las 23.00 hrs y las 05.00 am. Lo anterior, en base a los resultados expuestos en el Anexo VII-3 “Actualización Estudio Vial” de la Adenda, que muestran que los flujos vehiculares existentes en la Ruta 9 registran periodos de mayor demanda en las primeras horas de la mañana 7:00 hasta las 10:00 horas y en la tarde desde las 17:00 hasta las 20:00 horas. Considerando el anexo recién citado, se puede concluir que, la mejor opción para la circulación del convoy es el desplazamiento en la jornada nocturna, donde se observa el flujo vehicular más bajo, representando aproximadamente tan solo el 25% del tránsito en horario diurno. Asimismo, la medida es propuesta considerando el uso del aeropuerto internacional Presidente Carlos Ibáñez del Campo, y su relación con los desplazamientos por la ruta 9 de los usuarios del señalado terminal aéreo, toda vez que según se observa en el Anexo V-1 “Actualización Línea de Base Medio Humano” de la Adenda, la frecuencia de uso es considerablemente menor en horarios nocturnos:

La cantidad de pasajeros que se transportan en horario nocturno en promedio al año es de aproximadamente 500 pasajeros, mientras que, en horarios diurnos, promedia aproximadamente los 3.500 pasajeros.

En época invernal se genera en el horario de las 14:00 hrs un peak en el transporte de pasajeros. El cual baja en horario de 16:00 a 18:00 hrs y para el horario de las 19:00 a 21:00 hrs se genera nuevamente un alza en los usuarios del aeropuerto. El horario donde se genera un menor flujo de pasajeros es de 22:00 a 8:00 AM.

En época estival se visualiza un mayor número de pasajeros entre las 8:00 AM y las 23:00 hrs. con un peak a las 14:00 hrs. El horario donde se genera un menor flujo de pasajeros es de 22:00 a 8:00 AM. Los antecedentes señalados se pueden observar en el gráfico siguiente en el cual se expresa la distribución horaria según periodo invernal y estival de los usuarios del aeropuerto.

Asimismo, es importante señalar que la logística para este tipo de transporte tendrá en consideración los horarios de los vuelos nocturnos que arriban y salen en el aeropuerto Internacional Pdte. Carlos Ibáñez del Campo, contando con la información actualizada de estos y así poder minimizar las posibles interacciones entre el flujo del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso y los horarios nocturnos de flujos de pasajeros asociados al aeropuerto. Si bien, el transporte nocturno de carga sobredimensionada y de sobrepeso mitiga de manera considerable el potencial efecto sobre los usuarios de la ruta y la actividad turística asociada a esta ruta, el Titular, establece un conjunto de medidas complementarias que mantengan informada a la ciudadanía para así, en caso de que la ciudadanía deba utilizar la ruta 9, en este caso para desplazarse a atracciones turísticas de la región, pueda planificarse por parte de los usuarios los viajes requeridos.

Se aclara que, respecto a los flujos considerados para la evaluación del efecto sinérgico, se extraen los flujos informados de los proyectos de sus Estudios de Impacto Vial o Descripción de Proyecto. Los resultados de este cálculo se incorporan en la situación base (sin proyecto) como parte del escenario modelado. Respecto a la actualización del estudio vial (Anexo VII-1 de la Adenda Complementaria) cabe indicar que se actualizó el análisis de sinergia Vial, el cual se explica en detalle en respuesta a la observación VII.91.3, también en la sección 6 del Anexo VII-1 de la Actualización del Estudio Vial y en el Anexo VI-6 de Sinergia, ambos incluidos en la Adenda Complementaria. A modo de resumen, para esta actualización se incorporaron, además de los antecedentes presentados en Adenda, los flujos viales informados por los proyectos “Sistema de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Industriales Líquidos Taller de Redes Badinotti Net Services Magallanes” y “Planta de Proceso de Hidrolizados”. Con la inclusión de estos dos nuevos proyectos, el análisis actualizado de sinergia vial considera los siguientes proyectos: “Parque Eólico Faro del Sur”, “Nuevas Fracturas Hidráulicas en el Sub-Bloque Dorado Riquelme”, “Nueva Planta Cervecería Austral”, “Sistema de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Industriales Líquidos Taller de Redes Badinotti Net Services Magallanes” y “Planta de Proceso de Hidrolizados”, lo anterior, en función de los criterios aplicados y descritos en detalle en respuesta a la observación VII.91.3. Lo anterior configura un escenario representativo del mayor flujo vehicular posible dentro del área de estudio, constituyendo así la condición más desfavorable para efectos del análisis de impacto vial, lo cual se actualiza en el Anexo VII-1 Actualización del Estudio Vial en la Adenda Complementaria

Sobre el componente turismo, el Anexo 3.18 del Capítulo 3 del EIA, se presenta la línea de base del componente Turismo, en la cual se concluye que:

- No se identificó presencia de atractivos turísticos bajo la categoría “Sitios Naturales”, ni presencia de atractivos turísticos con valor cultural, ni servicios turísticos que presenten registro oficial en la información dispuesta por SERNATUR y lo observado en terreno.

- Si bien, existe un restaurante en el área de estudio, sus servicios son utilizados por empresas y residentes de la comuna de Punta Arenas, no considerando estancias para pernoctación o actividades que atraigan por sí mismo a turistas o visitantes en los términos definidos por la Guía de Valor Turístico en el SEIA (SEA, 2017), por lo cual no corresponde a un servicio turístico. Respecto a las actividades turísticas, en visita a terreno y trabajo de gabinete se identificó que la Ruta 9 conecta dos circuitos turísticos utilizada por los visitantes y/o turistas tanto nacionales como extranjeros que vienen a conocer los principales destinos turísticos de la Patagonia Chilena, pero no viajan a la zona de emplazamiento del Proyecto o el área de estudio. La Ruta 9 es considerada como parte de La Ruta del Fin del Mundo reconocida así por SERNATUR, oficinas de información turística de la región de Magallanes, páginas web, y redes sociales. No obstante, su condición, es de tránsito y no posee atributos para recibir y registrar el ingreso de turistas y/o visitantes, por lo que, es importante destacar que no se identifica algún atributo que defina valor turístico. En relación con el uso del Estrecho de Magallanes, las actividades turísticas tales como paseos náuticos se registran desde la ciudad de Punta Arenas, y cuyos puntos de interés se encuentran distantes a 15 km (Isla Magdalena) o más (resto de destinos) del área de emplazamiento del Proyecto. Además, el área utilizada para el paso de embarcaciones y cruceros que atraviesan el estrecho se encuentra fuera del área de estudio identificada para el Proyecto. Con la información recopilada por los distintos atributos que conforman valor turístico, entre ellos, Valor Paisajístico, Valor Cultural, Valor Patrimonial más Flujo de Visitantes y/o Turistas, se identificó que no existe valor turístico en el Área de estudio del Proyecto, y como consecuencia no existe potencialidad de afectación sobre la actividad misma y por ende, tampoco sobre los empleos que puedan derivar de esta.

De esta manera se descarta impacto a componente turismo en base al artículo 9 del Reglamento del SEIA, en el Capítulo 5 del EIA, esto por cuanto, de acuerdo con lo indicado en el Acápite 3.18 Turismo del Capítulo 3 Línea de Base del EIA, a partir de la información recopilada de los distintos atributos que le confieren el valor turístico a una zona (Valor Paisajístico, Valor Cultural, Valor Patrimonial + Flujo de Visitantes y/o Turistas), se determinó que no existe valor turístico en el área de estudio del Proyecto, conforme con lo anterior, se concluye que el Proyecto no generará alteración ni obstrucción del acceso de una zona con valor turístico.

En relación al componente paisaje, se descartó la sinergia con las demás componentes caracterizadas para el proyecto debido a la falta de interacción con las áreas de influencia entre los proyectos o porque la suma de las interacciones no genera una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales. Para mayor entendimiento, si bien, las áreas de influencia de paisaje de ambos proyectos, se cruzan específicamente en base a una obra en específico (la línea de transmisión soterrada), es relevante indicar, que dicha obra, no será visible para un observador cualquier cuando se encuentre soterrada, por ende, no se genera una suma de impacto por este factor generador de impacto para el componente paisaje. Con respecto a la infraestructura portuaria, es necesario indicar que el proyecto, no considera ninguna, obra, parte o acción en ningún muelle o puerto, por ende, no se generará un impacto sinérgico con dichas obras. Adicionalmente, se le indica al observante que en base al análisis de paisaje realizado en el proyecto “Planta de Combustible”, se concluyó que hay atributos biofísicos que le otorgan una calidad baja y media al área del proyecto, por ende, el área de emplazamiento no posee un valor paisajístico, que le otorguen una calidad que la hace única y representativa, toda vez que es un área con una alta intervención industrial. Conforme con lo anterior, se concluye que el Proyecto en conjunto al Proyecto Parque Eólico Faro del Sur e infraestructura marítima, no generará impactos significativos en paisaje, por tanto, tampoco se originan medidas de mitigación para este componente.

De acuerdo con esto, incorpora el análisis sinérgico y acumulativo (ver capítulo VI y Anexo VI-6 de la adenda complementaria) donde se describe el efecto sinérgico con los proyectos con RCA favorable y también con los proyectos en tramitación ambiental antes del ingreso del Proyecto al SEIA, considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, su integración se consideró en conformidad a lo señalado en la guía “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA” la cual indica que se deben incluir los proyectos que son parte de la cadena de valor para determinar la condición más desfavorable.

15.1.23.2. Observación 23.2:

El Capítulo 2 plantea que, “...en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, según corresponda”. A su vez, para la evaluación de impactos asociada al componente Aves y Mamíferos Marinos solo es considerada como única parte u obra del Proyecto a construir y operar en Bahía Laredo la cañería de aducción de agua de mar, la que estará aledaña al muelle existente de propiedad de ENAP. Como consecuencia de esta única consideración, entre los impactos para este componente se identifican: “EM-01 Alteración de la concentración de sólidos suspendidos de columna de agua” y “EM-02 Disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton (especies comerciales)” (Cap-4 Tabla 4-15 Identificación de Impactos asociados

al Proyecto) PROBLEMA. La producción y exportación del e-combustible ocasionará un aumento en el tráfico marítimo y ello, a su vez, podría derivar en un impacto sobre la comunidad de aves y mamíferos marinos, situación que no es considerada ni evaluada por el Estudio.

En base a lo anterior, se considera necesario que el titular del proyecto amplíe su alcance considerando que la puesta en marcha del mismo implicará un mayor flujo de embarcaciones con un impacto que va más allá de la descarga del combustible en los Puertos indicados. En específico, se solicita al titular incorporar en su evaluación ambiental:

1) la ruta de navegación de las embarcaciones que exportarán el e-combustible (considerando el terminal de Cabo Negro y Puerto Mardones), especificando el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el e-combustible indicando ¿En cuánto aumentará la frecuencia mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual? El titular también debe especificar la velocidad de transporte de las embarcaciones;

2) Ampliar la línea base de aves y mamíferos marinos, al menos considerando las cuatro estaciones del año. Cabe mencionar que la línea base presentada por el titular (Cap. 3.12) sólo incluye una campaña de otoño y de primavera, lo cual resulta insuficiente para determinar la riqueza, distribución y abundancia de la fauna marina característica del ambiente subantártico.

3) Evaluar el impacto del incremento del tráfico marítimo sobre las comunidades de aves y mamíferos marinos;

4) en base a los resultados anteriores, establecer medidas de mitigación y un programa de monitoreo estacional para el componente aves y mamíferos marinos. Considerando que el destino de la producción del e-metanol y e-gasolina será el Terminal Cabo Negro (muelle 2 y 1, respectivamente) y el de la producción de e-Gl será el Puerto Mardones ¿cuál será el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el combustible? ¿En cuánto aumenta la frecuencia mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual? ¿cómo afecta ello a las comunidades de aves y mamíferos marinos? ¿Cuál será la velocidad de las embarcaciones?

¿Tampoco el titular hace una estimación de viajes entre la planta y los puertos usando la ruta 9 parte del circuito turístico del fin del mundo, de qué manera se hará cargo el titular en no afectar y los riesgos asociados al transporte con respecto al turismo?

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.23.2.1. Respuesta a observación

1) la ruta de navegación de las embarcaciones que exportarán el e-combustible (considerando el terminal de Cabo Negro y Puerto Mardones), especificando el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el e-combustible indicando ¿En cuánto aumentará la frecuencia mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual? El titular también debe especificar la velocidad de transporte de las embarcaciones;

Respecto al acápite 1) de lo observado. En base a la solicitud del observante de incluir las rutas de navegación en la evaluación ambiental, se indica que le indica que el alcance del presente Proyecto no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, por ende, no se puede incluir las rutas de navegación de la evaluación ambiental. Al respecto solo le puede indicar que, el transporte marítimo, será realizado por un tercero que cuente con las autorizaciones para realizar dicha actividad, el cual deberá operar por las rutas marítimas comerciales establecidas y cumpliendo con las normativas y regulaciones nacionales e internacionales correspondientes. Asimismo, es relevante aclarar que el Proyecto no considera obras adicionales a las indicadas en el Capítulo 1, Descripción del Proyectos del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) como un puerto, un muelle o ningún tipo de obra portuaria, donde el titular declara expresamente que la Planta de Combustible no considera obras en territorio marítimo asociados a la exportación de e-Gasolina, metanol y GL.

Para mayor entendimiento, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”, Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA: “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023).

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, en necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Sin embargo, es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera solo el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, mientras que la operación de los puertos y transporte marítimo asociado a estos, no es parte del proyecto evaluado.

Por todo lo anterior, no se especifica el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el e-combustible como tampoco la velocidad de transporte de las embarcaciones

2) Ampliar la línea base de aves y mamíferos marinos, al menos considerando las cuatro estaciones del año. Cabe mencionar que la línea base presentada por el titular (Cap. 3.12) sólo incluye una campaña de otoño y de primavera, lo cual resulta insuficiente para determinar la riqueza, distribución y abundancia de la fauna marina característica del ambiente subantártico.

Respecto al acápite 2) de lo observado. En relación con la solicitud de ampliar la línea de base de aves y mamíferos, se informa que, no se ampliaron campañas para las 4 estaciones del año, pero si se complementó para la estación de verano. Por ende, las estaciones de las campañas realizadas, corresponde invierno y primavera de 2021, y verano 2024, tal como se detalla a continuación:

Campaña	Fecha	Referencia expediente
Invierno 2021	1, 3, 4, 6 de julio y 9, 11 y 13 de agosto de 2021	Anexo 3.12 del EIA, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.12_Aves_y_Mamiferos_Marinos.Rev0.pdf
Primavera 2021	8, 12, 16 y 20 de diciembre de 2021	
Verano 2024	11 al 16 de marzo de 2024	Anexo V-4 de la Adenda: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar

Las campañas desarrolladas en verano, primavera e invierno abarcan un rango amplio de condiciones ambientales y biológicas propias del Estrecho de Magallanes, lo que permite contar con una caracterización robusta de las especies objetivo. Cabe señalar que las campañas de verano y primavera coinciden con períodos de alta actividad biológica, mientras que en invierno se registran las adaptaciones de las especies residentes frente a condiciones climáticas extremas. En base a lo mencionado por el observante que las campañas realizadas resultan para determinar la riqueza, distribución y abundancia, se presentan algunos resultados de las campañas realizadas:

Durante las campañas de invierno y primavera de 2021, no se observaron mamíferos marinos vivos en Bahía Laredo, salvo el hallazgo de un cadáver de lobo marino común (*Otaria flavescens*). Se registraron 29 especies de aves (21 en invierno y 27 en primavera), principalmente descansando en una plataforma artificial a 280 m de la costa o sobrevolando el mar. La presencia en la costa fue limitada, destacando el cormorán imperial y la gaviota. Algunas especies como el Yeco, Caranca, Huala y Pimpollo se observaron solo en Cabo Negro (norte), mientras que el Cisne de Cuello Negro y la Coscoroba se encontraron en el sector sur y lagunas de agua de mar. La Tagua estuvo presente únicamente en lagunas, sin registros en el borde costero. Se identificaron 11 especies de aves en categoría de conservación según el RCE: 6 en Preocupación Menor (LC), 1 casi amenazada (flamenco chileno) y 3 vulnerables (Caranca, petrel gigante y caiquén).

En la campaña de año 2024, se determinó una riqueza de 23 especies de aves (sin registro de mamíferos marinos ni de pingüino de magallanes). Se detectaron 11 especies en categoría de conservación: 6 en preocupación menor, 3 vulnerables (caranca, caiquén y petrel gigante) y 2 casi amenazadas (pilpilén y quetru no volador), para mayor detalle revisar las caracterizaciones presentadas en EIA y Adenda, especificadas en la tabla anterior.

3) Evaluar el impacto del incremento del tráfico marítimo sobre las comunidades de aves y mamíferos marinos;

Respecto al acápite 3) de lo observado, En base a que el proyecto de la planta de combustible no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, no se evaluó el impacto del incremento del trafico marítimo por las comunidades de aves y mamíferos marino. Lo anterior,

no obsta de que si se evaluaron los impactos potenciales producto factores generados de impacto del proyecto, en el medio marino, correspondiente a la construcción y operación del ducto de captación de agua de mar, que está ubicada en bahía laredo.

4) en base a los resultados anteriores, establecer medidas de mitigación y un programa de monitoreo estacional para el componente aves y mamíferos marinos. Considerando que el destino de la producción del e-metanol y e-gasolina será el Terminal Cabo Negro (muelle 2 y 1, respectivamente) y el de la producción de e-Gl será el Puerto Mardones ¿cuál será el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el combustible? ¿En cuánto aumenta la frecuencia mensual / temporal del tráfico marítimo respecto a la situación actual? ¿cómo afecta ello a las comunidades de aves y mamíferos marinos? ¿Cuál será la velocidad de las embarcaciones?

Respecto al acápite 4) de lo observado. En base a los resultados anteriores, no se establecen medidas de mitigación. No obstante, el proyecto considera 2 seguimiento en el ecosistema marino:

Un plan de vigilancia ambiental, con el objetivo de evaluar en el ecosistema marino los rasgos bióticos y abióticos del ecosistema marino pertenecientes a los objetos de protección columna de agua, y sedimentos correspondientes, producto de la operación de la captación de agua de mar. Para revisar el detalle del plan comprometido, ver Anexo X-1- Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda Complementaria (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/X_CAV.zip)

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), durante la etapa de construcción del sistema de captación de agua de mar, con el objetivo de monitorear a la especie, ya que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), como se describe a continuación:

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

Por otra parte, se reitera que el alcance del presente Proyecto no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras. Por ende, no se indica el número, frecuencia y velocidad asociado al transporte marítimo. Al respecto solo le puede indicar que, el transporte marítimo, será realizado por un tercero que cuente con las autorizaciones para realizar dicha actividad,

el cual deberá operar por las rutas marítimas comerciales establecidas y cumpliendo con las normativas y regulaciones nacionales e internacionales correspondientes. En base a los impactos ambientales, se evalúo en base a los FGI específico del proyecto, donde el transporte marítimo no FGI.

¿Tampoco el titular hace una estimación de viajes entre la planta y los puertos usando la ruta 9 parte del circuito turístico del fin del mundo, de qué manera se hará cargo el titular en no afectar y los riesgos asociados al transporte con respecto al turismo?

Se entiende que la preocupación es sobre los viajes entre la planta y los puertos usando la ruta 9 para el transporte de combustibles. En ese sentido, debido a que se generaran 3 combustibles (metanol, gasolina y gas licuado). Por una parte, el metanol como la gasolina serán conducidos mediante tuberías hasta el Terminal de Cabo Negro para su exportación, entonces no existe transporte por la ruta 9 asociado a estos productos, sin embargo, el Gas Licuado será transportado mediante isotanques (también conocidos como isocontenedores o contenedores portátiles) en tractocamiones hacia Puerto Mardones. En este punto es necesario precisar que este transporte solo se realiza en la etapa de operación del proyecto y se ha estimado en 600 veh/año, desde la planta de combustible al Puerto Mardones.

Por otra parte, la Ruta 9 es contemplada como la vialidad estructurante que permite la conectividad a los turistas desde el centro urbano de Punta Arenas, hasta Parques Nacionales como Pali Ake (a 169 km., al oriente en ruta desde área de emplazamiento del proyecto), o Torres del Paine (292 km. al norte en ruta desde área de emplazamiento del proyecto), sin embargo, su condición, es solo de tránsito y no posee atributos para recibir y registrar el ingreso de turistas y/o visitantes, por lo que, es importante destacar que no se identifica algún atributo que defina valor turístico a la Ruta 9.

En este sentido, no se prevé un impacto significativo al turismo debido al transporte de combustible, toda vez que no se genera una alteración de los atributos turístico, debido a que la ruta 9, carece de estos. No obstante, se entiende la preocupación que el aumento de transporte debido al proyecto, podría generar en la ruta 9 para ello, se presenta un estudio de movilidad donde descarta que el aumento de transporte durante la etapa de operación genere un impacto significativo sobre los tiempos de desplazamiento de los usuarios, como también se descarta que estos generen una obstrucción, restricción a la libre circulación o conectividad para los usuarios.

15.1.23.3. Observación 23.3:

El proyecto también menciona el uso de Puerto Mardones para la exportación de sus productos finales. Sin embargo, este recinto portuario no posee las condiciones de infraestructura para el adecuado tratamiento y estiba de la carga referida. A partir de esta constatación, la empresa debe aclarar: ¿cuál es el impacto en la viabilidad del proyecto el no contar con condiciones logísticas adecuadas? y de qué manera se hace cargo el titular ante un eventual accidente/incidente con la seguridad de la población? considerando que un eventual explosión, incendio, pudiese generar un impacto que no está descrito en el EIA.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.23.3.1. Respuesta a observación:

Respecto de lo observado, que se refiere a la exportación de sus productos finales, es importante precisar que el proyecto contempla 3 productos finales (metanol, gasolina y gas licuado). Por una parte, el metanol como la gasolina serán conducidos mediante tuberías hasta el Terminal de Cabo Negro para su exportación, en tanto el Gas Licuado será transportado mediante isotanques (también conocidos como isocontenedores o contenedores portátiles) en tractocamiones hacia Puerto Mardones o hacia otros destinos, cumpliendo con D.S 298/2022 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que regula el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos, durante el trayecto desde las instalaciones del Proyecto hasta el ingreso al Puerto.

Además, es relevante mencionar que Puerto Mardones está siendo utilizado en la actualidad para la exportación mediante isotanques de la e-gasolina producida por la Planta piloto (Proyecto Piloto de Descarbonización y Producción de Combustibles Carbono Neutral) aprobada mediante Resolución de Calificación Ambiental (RCA) Resolución Exenta N°58 de 2021 del Servicio de Evaluación Ambiental de la región de Magallanes y la Antártica Chilena, por ende, Puerto Mardones ya tendría las condiciones para recibir isotanques.

En cuanto a la viabilidad del proyecto, se realizarán coordinaciones previas con el Puerto para garantizar la disponibilidad de uso de esta infraestructura portuaria. El Puerto Mardones es

operado por la Empresa Portuaria Austral, que se encargará de mantener la infraestructura y evaluar la factibilidad para gestionar las cargas que lleguen a dicho puerto.

Respecto a lo referido a “fondos disponibles”, se indica que el proyecto no contempla ninguna parte, obra y acción para el desarrollo del terminal Mardones. Al respecto, se debe indicar que el proyecto, ocupará los servicios de este terminal, sin embargo, el responsable de la operación y encargado de mantener la infraestructura y evaluar la factibilidad para gestionar las cargas que lleguen a dicho puerto, es la Empresa Portuaria Austral, es decir, otro titular distinto que el titular de la Planta de Combustible. En el mismo sentido, el proyecto no considera ninguna parte, obra y acción en las instalaciones portuarias de en San Gregorio y Porvenir.

15.1.23.4. Observación 23.4:

En el Capítulo 5, n° 5.3.4, d, el titular indica que el área protegida más cercana al Proyecto corresponde al Monumento Natural “Los Pingüinos”, ubicado a 14,5 km , y luego afirma que “el área de intervención del Proyecto no se localiza en o próxima a las áreas protegidas identificadas (...) y que no se identifican posibles afectaciones que puedan generar deterioro o menoscabo en los valores de conservación de las áreas protegidas consideradas en el presente estudio”. Sin embargo, la especie Spheniscus magellanicus, objeto de conservación del Área Protegida Monumento Natural “Los Pingüinos”, es una especie que se traslada diariamente por alimentación más que 14.5 km, -más de 4500 km desde sus colonias en Patagonia hasta la costa central de Brasil y pueden viajar más de 170 km por día (García Borboroglu, 2013)-, por lo que no puede descartarse el impacto sobre su población, y por lo tanto sobre el Área Protegida del que es objeto de conservación. En ese marco, se solicita al titular que evalúe sus impactos sinérgicos y su área de influencia con respecto a estos sitios , ya que estamos hablando de fauna que se desplaza y es dinámico por ende pensar que son bloques de cemento fijos , no va a lugar , es necesario que el titular considere las áreas de influencias y los impactos sinérgicos de estos y de que manera se hace cargo

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.23.4.1. Respuesta a observación:

Respecto a la preocupación por el Pingüino de Magallanes y su carácter pelágico, se informa que el titular realizó caracterizaciones ambientales del medio marino a través de campañas de terreno en invierno de 2021, verano de 2021 y verano de 2024, abarcando así períodos de máxima y mínima actividad biológica. Los resultados de dichas campañas no registraron la presencia de pingüinos de Magallanes ni de cetáceos en el área de influencia definida. En base a esta información, y considerando que el Proyecto no presenta partes, obras, acciones que se emplacen en áreas de reproducción ni en rutas de alimentación identificadas, se concluye que no se generan impactos significativos sobre estas especies. No obstante, se indica que la construcción y operación del sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente, es el único factor generador de impacto del proyecto, en el medio marino, por ende, entendiendo la preocupación del observante, también se indica que durante la construcción de esta obra se monitoreará a el Pingüino de Magallanes, para evitar afectación en base a esta acción puntal, que durará aproximadamente 11 semanas.

En relación al Monumento Natural Los Pingüinos, este se ubica a una distancia aproximada de 16 km del área del proyecto, encontrándose fuera de su área de influencia, ya que el proyecto no contempla partes, obras ni acciones en dicha área, ni tampoco descarga de efluentes, salmuera, ni contaminantes al medio marino, por ende, tampoco impactos sinérgicos con otros proyecto.. Esta área protegida y sus polígono se encuentran fuera del área de influencia definida para el Proyecto, por lo que no se prevé una afectación a sus ecosistemas producto de las partes, obras o acciones asociadas.

15.1.23.5. Observación 23.5:

En el capítulo 3, “Línea de Base” se describen de forma individual los distintos componentes de biodiversidad, evaluando por separado vertebrados terrestres, invertebrados, hongos y líquenes, aves y mamíferos. Dado que cada componente es parte del mismo territorio, o Área de Influencia del proyecto, debemos entonces entender que están relacionados unos con otros como todo sistema ecológico. Todos son interdependientes y se relacionan de forma compleja y a diferentes niveles en el tiempo y en el espacio. Las aves y mamíferos terrestres no son independientes de la flora o los invertebrados, sino que se alimentan de estos, habitan, nidifican, se refugian en el componente flora y vegetación, y el componente suelo que sostiene su desarrollo. El titular informa la pérdida de 47,72 ha de formaciones vegetacionales nativas y un volumen total de excavación de tierra de 1.527.077 m3.

Dado lo anterior se solicita al titular re-evaluar los impactos sobre los componentes de la biodiversidad de forma integrada considerando el concepto de biota en su amplio sentido (relacionar pérdida de suelo, con pérdida de biodiversidad y pérdida de funcionalidad ecológica) para confirmar o no si los impactos declarados son realmente no significativos para ningún grupo ni formación, ni grupo como es reconocido en el estudio. se solicita al titular más información ya que los muestreos son insuficientes considerando que es un EIA para una línea de base y considerar los componentes de la biota de todos los sitios protegidos alrededor y sus impactos sinérgicos en ellos.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.23.5.1. Respuesta a observación:

En consideración que el observante, solicita que demuestre que no va a haber afectación en el entorno del ecosistema para la flora y la fauna y a la vista, que existen diferentes ecosistemas en el sistema global (como ecosistemas acuáticos continentales, ecosistemas marinos, ecosistemas terrestres, etc.), se deduce que la preocupación es por el ecosistema terrestre, debido a que la mayor parte del área del proyecto se ubica en superficie terrestre. En virtud de lo anterior, se indica que se evaluaron los potenciales impactos, sobre cada uno de los componentes o elementos del medio biótico (Flora y vegetación, fauna terrestre, invertebrados, hongos y líquenes), así como del medio abiótico (suelo, agua y aire), y la interacción entre ellos para evaluar el ecosistema referido. Entre a los argumentos de no afectación, se refiere a que las formaciones vegetacionales presentes en el área de influencia, corresponden a Bosque como *Maytenus magellanica* y *Nothofagus antártica*, formaciones del tipo matorrales tales como Matorral de *Berberis microphylla*, *Chilotrachium diffusum*, *Ribes magellanicum*, *Empetrum rubrum*, y formaciones del tipo praderas tales como *Acaena magellanica*, *Agrostis stolonifera* y *Acaena magellanica*, *Festuca gracillima*, entre otros tipos vegetacionales. Estas comunidades sirven de alimento y refugio de consumidores primarios (fauna silvestre), especialmente de aves, que representaron la mayor riqueza en el área de influencia, seguidas de mamíferos con especies como el puma, Ñandu, Quetru no volador, entre otros.

Considerando las interrelaciones que se desprenden de un modelo conceptual donde existen productores (vegetación), consumidores (fauna herbívora y aves), depredadores y descomponedores, se sostiene que potenciales efectos en algún eslabón de esta red de relaciones ecológicas podría generar un efecto en cascada. Por tanto, las comunidades vegetales de bosque, matorral y pradera presentes en el área de influencia actúan como productores primarios, que sostienen especies de fauna herbívora como el ñandú, la caranca, entre otras como las aves. Entonces, efectos en la vegetación debido por ejemplo a remoción de escarpe, podría generar efectos en la fauna, ya que se pierde hábitat que brinda refugio y alimento para su desarrollo. En este sentido, se evaluaron los impactos de manera individual, ya que un efecto significativo en alguno de ellos podría converger en un impacto a nivel ecosistémico debido a cambios significativos en la cadena trófica.

Por tanto, en específico para el proyecto evaluado, del total del área a intervenir que corresponde a 62,44 ha, solo se considera la intervención de 48,3 hectáreas de superficies cubiertas por vegetación, correspondiente a intervenir 26,02 de matorral y 22,28 de praderas, los cuales están ampliamente representados en la región de Magallanes y cuya riqueza de especies, ha sido fuertemente alterada por las actividades de tipo industrial que se han desarrollado en el área en donde se emplazará el Proyecto, permitiendo la entrada de una alta proporción de especies de origen introducido, que en la actualidad corresponden al 21,3% del total de especies registradas según el Informe complementario Línea de Base Flora y Vegetación. Debido a lo anterior, esta vegetación no representa un recurso propio del país, escaso, único o representativo (ver Línea de Base de flora y vegetación presentada en el Anexo V-8 de la Adenda). Cabe hacer presente que las formaciones a intervenir no se encuentran especies en categoría de amenaza, según su clasificación en el Reglamento de Clasificación de especies (RCE).

Así mismo, esta pérdida de superficie no representa para los elementos del medio biótico un impacto significativo sobre los invertebrados, hongos y líquenes, fauna terrestre toda vez que:

Los invertebrados registrados en el área, correspondiente a la clase Insecta y clase Arachnida y que fueron identificado principalmente en el ambiente de pradera, no se registraron especies en categorías de amenaza, ni endémicas, por ende, no presentan alguna singularidad que lo identifique como recurso propio del país, escaso, único o representativo. Además, la remoción de 22,28 ha de pradera, no genera un impacto significativo sobre este componente y ecosistema terrestre, debido a que dicha formación está ampliamente representada en el región de Magallanes, por ende, existen otras áreas para albergar a estas especies.

En cuanto a los hongos y líquenes identificándose en el área, 17 especies corresponden a macrohongos y 37 especies corresponden a líquenes, los cuales se ubicaron principalmente en los ambientes Bosque nativo de *Nothofagus antártica* y el Matorral de *Chiliodendron diffusum*, tampoco identificándose especies en estado de conservación, que estén amenazadas o vulnerable. Por ende, al remover la vegetación que alberga dichas especies, y que corresponde a 26,02 ha de matorral, no genera un impacto significativo sobre el ecosistema, debido a que las formaciones vegetacionales está ampliamente distribuido en la región de magallanes, mientras que el Bosque nativo de *Nothofagus antártica* no será intervenido.

En relación a la fauna, se indica que también existe una interacción por el despeje y remoción de vegetación para la construcción del proyecto, lo que podría generar una pérdida de hábitad para fauna de baja movilidad, sin embargo, en base a las caracterizaciones realizadas, se registró la presencia solo de la clase aves y mamíferos, descartando la presencia durante las campañas realizadas de anfibios y reptiles. En base la mamíferos, se registró el avistamiento del Puma (*Puma concolor*), en el área de bosque y que presenta una categoría de conservación de “Casi Amenazado” y también se registró la presencia de 4 especies de baja movilidad, todas ellas pertenecientes al grupo de micromamíferos (roedores), especialmente ratones. De las 4 especies, ninguna se encuentra amenazadas, siendo el ratón de pelo largo la única clasificada como Preocupación Menor. Por lo anterior, se evaluó el impactos sobre estás especie, sin embargo, debido a que el puma solo se registro un avistamiento y no se encontró hábitad de relevancia para esta especie, se descarta un impacto significativo.

En el caso de lo roedores, la mayor densidad, se registró en el área de bosque, donde se indica que el Bosque nativo de *Nothofagus antártica* no será intervenido. Por otra parte, si bien el proyecto considera intervenir área de matorral y pradera, se señala que esos ambientes se distribuyen ampliamente en la región de Magallanes, como también de forma contigua al área del proyecto, donde los roedores se podrán desplazar. Por ende, tampoco se prevé un impacto significativo.

No obstante, a lo anterior, y en consideración a la evaluación del ecosistema para fauna y flora, se indica al observante que en base a la caracterización de la fauna terrestre permitió identificar como hábitats relevantes los cuerpos de agua presentes en el área de influencia del Proyecto, específicamente la laguna permanente y la laguna temporal. Estos ambientes constituyen zonas clave para la alimentación de especies pertenecientes a los órdenes Anseriformes, Charadriiformes, Gruiformes y Podicipediformes, cuyos representantes se caracterizan por mantener una dieta variada, basada principalmente en vegetación acuática, invertebrados, pequeños peces y crustáceos, en este sentido, se registró la presencia de nueve especies de fauna clasificadas como amenazadas o casi amenazadas, entre las cuales destacan las aves Ñandú (*Rhea pennata*), Caranca (*Chloephaga hybrida*), Caiquén (*Chloephaga picta*), Quetru no volador (*Tachyeres pteneres*), Flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*), Pilpilén (*Haematopus palliatus*) y Becacina magallánica (*Gallinago magellanica*). En específico para estos hábitad y especies, se indica que el proyecto, no intervendrá ninguna de las lagunas que son hábitad de relevancia y que también se descartó afectación por emisiones de ruido que contempla el proyecto y podría afectar estos sitios.

Por otra parte, en general los suelos del área se caracterizan por presentar limitantes edáficas asociadas a drenaje e inundaciones que condicionan su uso principalmente a empastadas o praderas naturales de secano. Estos suelos presentan una profundidad efectiva que no supera los 44 cm, siendo la vegetación presente en el lugar el principal reservorio de carbono. Además se caracterizan por presentar una baja capacidad de infiltración, con una escorrentía principalmente subsuperficial difusa, en donde se registra la acumulación de agua superficial en función de la topografía, particularmente durante los períodos de mayor precipitación (invierno). Si bien se establece una pérdida de biomasa vegetal, asociada a la pérdida de suelo, dentro del contexto del ecosistema en toda su extensión, la magnitud del impacto es baja, no afectando procesos de transferencia de energía, reciclaje de nutrientes y finalmente la biodiversidad.

A mayor abundamiento, según los resultados de la evaluación de impactos del proyecto, como se describe en la tabla 11, si bien se señalan que si existirán impactos asociados hacia los componentes del ecosistema, no se prevén impactos significativos a estos (flora, fauna y suelo), por consiguiente, tampoco se prevén impactos a nivel de ecosistemas en el área de influencia de los componentes evaluados.

Tabla 11. Resumen de Impactos evaluados para componentes Suelo, Flora y Vegetación y Fauna terrestre.

Componente	Código	Impacto evaluado	Fase del Proyecto		
			Construcción	Operación	Cierre
Suelo	Su-01	Pérdida de superficie de suelo	No significativo	-	-
Flora y Vegetación	FV-01	Alteración de formaciones vegetales	No significativo		
Fauna Terrestres	Fau-01	Perturbación de fauna terrestre	No significativo	No significativo	No significativo
	Fau-02	Disminución de superficie de ambientes para fauna terrestre	No significativo		
	Fau-03	Pérdida de individuos de baja movilidad	No significativo		
	Fau-04	Pérdida de vertebrados de hábito terrestre en caminos	No significativo	No significativo	No significativo

Fuente: Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA.

Así, producto de lo acotado de la superficie de intervención del Proyecto, la cual además se encuentra inmersa en un área de alta intervención antrópica, junto a la falta de elementos únicos, escasos y/o representativos del medio biótico, permiten descartar efectos significativos sobre el ecosistema y cada uno de los elementos bióticos y abióticos presentes en el área de influencia del Proyecto, tanto por pérdida de superficie del suelo, vegetación y biodiversidad en general.

15.1.23.6. Observación 23.6:

En el Capítulo 4 (Tabla 4-189) el titular reconoce el impacto significativo en la Ruta 9 norte, por traslado de carga sobredimensionada durante 5 meses en la fase de construcción. En el apartado indica que no hay sinergia con otros proyectos con actual RCA aprobada. Sin embargo, el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” que será quien suministraría de energía a este proyecto, se encuentra actualmente en evaluación. Se solicita qué impactos acumulativos y/o sinérgicos resultarían en la Ruta 9 de coincidir las fases de construcción de ambos proyectos, e indicar qué medidas adicionales se tomarían para mitigarlos y de qué manera íntegra esta sobredimensión con la temporada turística en Magallanes y los impactos asociados a esto.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.23.6.1. Respuesta a observación:

En el entendido que la consulta se refiere a efectos sinérgicos y acumulativos con proyecto Faro del Sur con relación a la ruta 9, en fase de construcción, y si hay medidas de mitigación aparejadas. Además de como esto se relacionaría con un impacto en la actividad turística.

Según lo descrito en el Capítulo 4 del EIA, específicamente en el acápite 4.2.2.1, una de las características consideradas para calificar los impactos evaluados corresponde a la Sinergia. El proyecto incluye el análisis sinérgico y acumulativo donde se describe el efecto sinérgico con los proyectos con RCA favorable y también con los proyectos en tramitación ambiental antes del ingreso del Proyecto al SEIA, considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”.

Vialidad: En la Adenda, se adjunta una nueva modelación Vial (Anexo VII-3) en la cual se desarrolla en el acápite 6 el análisis de sinergia con otros proyectos. Para desarrollar este acápite, se consideraron los siguientes criterios para delimitar y seleccionar aquellos proyectos que serán utilizados para el análisis de cálculo y evaluación de sinergia, a saber: - Descarte de Proyectos: • Se excluyen los proyectos que, cuyos flujos vehiculares fueron medidos en la campaña de febrero del 2024 y se mantienen constantes en el tiempo y que no se espera que aumenten en los cortes temporales de evaluación del Proyecto. • Se descartan los proyectos que, según su cronograma, ya alcanzaron su máximo flujo vehicular antes de las mediciones de febrero de 2024, ya que sus flujos han sido contabilizados en dicha medición. • También se excluyen los proyectos ubicados dentro del área de búsqueda que no comparten las mismas rutas de transporte que el Proyecto en análisis. - Selección de Proyectos: • Se consideran los proyectos aprobados pero que, de acuerdo con su cronograma, aún no han iniciado actividades al momento de las mediciones (febrero de 2024) y, por lo tanto, aún no contribuían al momento de la medición, con flujos vehiculares a las vías de estudio. • Se consideran aquellos proyectos que no habían alcanzado su peak vehicular al momento de las mediciones, lo que indica que en fases posteriores sus flujos vehiculares serán mayores que los medidos. Finalmente se consideró como parte del listado el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” que se encuentra

actualmente en proceso de evaluación ambiental en el SEIA, y se consideró en el cálculo de resultados. Resumen de los principales resultados expuestos en el Anexo VII-3 de Actualización del Estudio Vial de Adenda, respecto al análisis de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso y su implicancia en los aumentos de los tiempos de desplazamiento en la Ruta 9, contemplando para esto, un enfoque sinérgico y acumulativo. Finalmente, en Adenda Complementaria, capítulo VII ECC del EIA, anexo VII-1 Actualización Estudio Movilidad, se actualiza el análisis de sinergia vial con el proyecto Faro. Las medidas que se establecen son las siguientes:

MM01-MHDG-02: Transporte nocturno de cargas sobredimensionadas y de sobrepeso, considerando como parte esencial de esta que el horario óptimo para la ejecución del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso que permite mitigar el impacto es entre las 23.00 hrs y las 05.00 hrs.

MM02-MHDG-02: Plan de difusión, como una herramienta informativa para difundir información a los distintos usuarios de la Ruta 9 norte, sobre las fechas y horarios en las que se realizará el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso entre el Puerto Mardones y Cabo Negro.

MM03-MHDG-02: Plan de Comunicación, que será implementada a través de la coordinación y ejecución de una serie de reuniones semanales informativas con los vecinos de los grupos humanos del sector norte de la ciudad, los cuales comprenden a las localidades que poseen organizaciones sociales territoriales o funcionales, específicamente: Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno, Chabunco, Calafate y Cabo Negro, como así también con distintos actores y organizaciones sociales y gremiales de la comuna de Punta Arenas.

MM04-MHDG-02: Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas, con el objetivo de recibir, gestionar y resolver todas las eventuales dudas, reclamos y/o sugerencias de la comunidad respecto de la actividad de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso a ejecutarse durante la fase de construcción del Proyecto, a través de la adopción de acciones preventivas y/o correctivas durante el transporte de carga sobredimensionada en esta fase.

MM05-MHDG-02: Plan de gestión vial, que tiene por objetivo implementar acciones tendientes a mitigar los efectos en los tiempos de desplazamientos sobre las condiciones operacionales de la Ruta 9 y potenciar la seguridad vial de la población usuaria de esta ruta.

El análisis vial se contempla contabilización de vehículos asociados al turismo, considerando los antecedentes y la importancia de la ruta 9 respecto a los desplazamientos asociados a la actividad turística es que el Titular ha considerado la medida “Transporte nocturno de carga sobredimensionada y de sobrepeso”. Este tipo de transporte se realizará en horario nocturno entre las 23.00 hrs y las 05.00 am. Lo anterior, en base a los resultados expuestos en el Anexo VII-3 “Actualización Estudio Vial” de la Adenda, que muestran que los flujos vehiculares existentes en la Ruta 9 registran periodos de mayor demanda en las primeras horas de la mañana 7:00 hasta las 10:00 horas y en la tarde desde las 17:00 hasta las 20:00 horas. Asimismo, la medida es propuesta considerando el uso del aeropuerto internacional Presidente Carlos Ibáñez del Campo, y su relación con los desplazamientos por la ruta 9 de los usuarios del señalado terminal aéreo, toda vez que según se observa en el Anexo V-1 “Actualización Línea de Base Medio Humano” de la Adenda, la frecuencia de uso es considerablemente menor en horarios nocturnos.(

Asimismo, es importante señalar que la logística para el transporte tendrá en consideración los horarios de los vuelos nocturnos que arriban y salen en el aeropuerto Internacional Pdte. Carlos Ibáñez del Campo, contando con la información actualizada de estos y así poder minimizar las posibles interacciones entre el flujo del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso y los horarios nocturnos de flujos de pasajeros asociados al aeropuerto.

15.1.24. Observante 24: María José Gallardo Muñoz

15.1.24.1. Observación 24.1:

Plan de prevención de contingencias y de emergencias

En relación al Capítulo 7, en el punto 7.4.2.8 Riesgo de incendio y explosión en las instalaciones, en cuanto a Medidas preventivas ante riesgo de incendio, describo principales dudas dado que no existen descripciones de planes de manejo de emergencia de los residuos peligrosos frente a explosiones. Caidas de materiales, volcamiento de camiones producto del viento, choques o explosiones. A la falta de manuales se

Consulta de igual

Forma por capacitación y equipo profesional de trabajo.

Por lo anterior escrito se solicita creación de mesa de trabajo junto a conaf y bomberos. Creación de equipo de rescate y reacción con plan de manejo de emergencias

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.24.1.1. Respuesta a observación:

En consideración a lo observado, se indica que en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias actualizado en Adenda (Anexo IX-1 de la Adenda Complementaria, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/b23_IX_PCE.zip), se identificó como parte de los riesgos de todas las fases el de “incendio y explosión en las instalaciones” el cual aplica para cualquier tipo de evento de estas características, por ende, incluye a un eventual incendio o explosión de residuos peligrosos y las medidas allí mencionadas, son las que se aplicarán en dicho caso. A continuación, se presenta el plan de contingencia y emergencia en caso de incendio y explosión en las instalaciones.

Riesgo de incendio y explosión en las instalaciones	
Riesgo o contingencia	Incendio y explosión en las instalaciones
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Medidas preventivas generales: Se clasificarán las zonas según probabilidad de incendio, se definirán las vías de escape y se instalarán alarmas manuales. Durante la fase de operación, en las bodegas de almacenamiento de sustancias peligrosas y otras zonas de mayor riesgo de incendio se dispondrá de un sistema de detección automática de atmósferas explosivas, y supresión de incendio. Se identificarán las áreas con mayor riesgo de ocurrencia de incendio, donde será mandatorio el uso de elementos intrínsecamente seguros y se prohibirá expresamente cualquier actividad que pueda generar chispas, tales como encender fuego, fumar, portar o mantener elementos que puedan ocasionar chispas, etc. Se realizarán capacitaciones antes de iniciar las obras a trabajadores que ejerzan labores en zonas con alto riesgo de incendio. Estas capacitaciones estarán enfocadas en el correcto uso de los elementos de protección, medidas preventivas y combate contra incendios. Se instalarán señaléticas en distintas partes del Proyecto, con el objetivo de concientizar a los trabajadores y promover la prevención de incendios forestales que pudiesen afectar las instalaciones del Proyecto. Se implementará un sistema de permisos para “trabajos en caliente”, en el que se pueda evaluar las medidas de control caso a caso cuando se ejecuten actividades con llama abierta o partículas incandescentes. Se mantendrá un control de las sustancias químicas inflamables, manteniendo el orden y limpieza en el almacenamiento y disponiendo sólo del stock necesario. Se exigirá máximo orden y limpieza en los sitios de almacenamiento temporal de RESDOM, RESCON, RSINP y RESPEL. Las zonas de almacenamiento de sustancias químicas y RESPEL contarán con los pictogramas que indiquen la clasificación y tipo de riesgo que establece la NCh. 2190/2003. Las bodegas de almacenamiento de RESPEL y RESDOM se mantendrán cerradas con candado. El ingreso solo podrá realizarlo personal debidamente autorizado. Los materiales combustibles e inflamables serán almacenados en espacios especialmente habilitados, cumpliendo con lo dispuesto en el D.S. N°160/2008 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción “Aprueba Reglamento de Seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de

	combustibles líquidos” y en el D.S. N°43/2015 del Ministerio de Salud “Aprueba Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas”. Para proteger los tanques de almacenamiento de sobrepresiones se instalarán válvulas de seguridad. Para prevenir sobrepresiones en la tubería de importación de CO2 criogénico, dicha tubería estará conectada a tubería de remoción y retorno de gas y tubería de recirculación de CO2 criogénico. Para asegurar que durante la fase de operación los procesos operen dentro de las temperaturas recomendadas por el fabricante, se implementará un sistema de enfriamiento consistente en un circuito cerrado de agua con glicol que será enfriado por aire mediante ventiladores. Se contará con un sistema de detección de incendio estará formado por sensores de humo, llama y temperatura, con sus correspondientes alarmas, los que serán emplazados en las áreas de procesos y de almacenamiento de sustancias peligrosas. El sistema contra incendios de la planta de e-Combustibles contará con una red húmeda formada por un sistema de piping o red de tuberías subterráneo, el cual alimentará a hidrantes (grifos) distribuidos a través de un anillo perimetral que cubrirá las áreas operativas (Planta de hidrógeno y combustibles sintéticos). Cada hidrante tendrá una caja de mangueras de ataque de incendio. La Planta de e-Combustibles contará con un sistema de protección contra fuego y explosiones consistente en una red de agua compuesta por un tanque de almacenamiento de 2.000 m3 y dos (2) bombas. El Sistema de detección y ataque de incendio estará diseñado bajo el estándar NFPA. En particular: NFPA 2, Hydrogen Technologies Code. NFPA 55, Storage, Use and Handling of Compressed gases and Cryo-genic fluids in portable and stationary Containers, Cylinders and tanks. NFPA 70, National Electric Code. 36 . NFPA 497, Recommended practice for the classification of flammable liquids, gases, or vapors and of Hazardous (classified) locations for electrical installations in chemical process areas. Adicionalmente, las zonas con alto riesgo de incendio estarán dotadas de cabinas hidrantes (base espuma/agua) o enrolladores de manguera (base agua) según el nivel de riesgo, y como sistemas fijos de extinción se considerarán sistemas de extinción por rociadores, gas y espuma. Asimismo, en diferentes sectores de la planta habrá extintores portátiles. Las instalaciones de almacenamiento de e-Combustible y otras SUSPEL contarán con un diseño sismo resistente bajo NCh 2369. Se realizará una inspección visual de cada uno de los tableros y cableados, con el objetivo de verificar que no existan anomalías (roturas, cables desconectados, etc.). Por lo cual los operadores o personal técnico contará con entrenamiento especial para trabajos en áreas clasificadas con riesgo de incendio y/o explosión. El sistema eléctrico de las instalaciones de almacenamiento de e-Combustibles y otras SUSPEL contará con dispositivos a prueba de explosión categoría ATEX. El almacenamiento de hidrógeno considera un diseño compartimentado de 20 módulos, para limitar la propagación de incendios y mejorar la seguridad en caso de fugas. Además, cada módulo considera cilindros tipo IV con certificación de origen. Los estanques o unidades de almacenamiento de hidrógeno, dióxido de carbono, nitrógeno y aire comprimido contarán con válvulas liberadoras de presión

	(PRV) y válvulas de seguridad (PSV), en caso de que se produzcan variaciones de presión significativas al interior de estos recipientes, los cuales estarán ajustados a un nivel de set-point que definirá los rangos de operación seguros. El corte de emergencia actuará también en caso de detectarse humo o flama en cualquiera de los detectores de humo ubicados en las instalaciones de la planta de procesos. Los módulos de almacenamiento de hidrógeno contarán con un diseño que contempla una lógica de control redundante, con válvulas automáticas y dispositivos de accionamiento mecánico Los módulos de almacenamiento de hidrógeno contarán con un sistema automático de enfriamiento (rociadores), en caso de detección de llama, para evitar su presurización y el riesgo de explosión. Se contará con muros cortafuegos para compartimentar los módulos de almacenamiento de hidrógeno (cada 4 módulos), una cubierta techada para favorecer la ventilación natural y difusión del hidrógeno en caso de fuga, con material resistente al fuego RF-90. Se considerará la planificación y ejecución de simulacros de emergencia por incendio y/o explosión, siguiendo las directrices del Plan de Emergencias elaborado para la operación del Proyecto, a partir del Decreto N°43/2015 del MINSAL. Se informará y mantendrá comunicación directa con el cuerpo de bomberos de la Comuna de Punta Arenas sobre el inicio de las obras y la puesta en marcha del Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Control periódico de las condiciones de trabajo, basado principalmente en inspecciones de terreno. Se velará por la mejora continua de los procedimientos de trabajo de cada una de las actividades asociadas al Proyecto. Registros de retiro de residuos. Registros de mantención de extintores. Registro de capacitación de instalación de tableros, cableados, entre otros. Registro de inspección de paneles, tableros y cableados. Registro de inspección de tanques de almacenamiento. Registro de mantención de la maquinaria y vehículos. Registro fotográfico de la instalación de señalética informativa de incendios forestales. Registro de mantención de la línea cortafuego. Registros de capacitación del personal en el manejo de SUSPEL. Registro de simulacro de emergencia por nube tóxica, según planificación anual. Registros de mantención preventiva del sistema de almacenamiento de amoniaco.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de incendio, se actuará de acuerdo con lo descrito a continuación: Cualquier persona que se percate de una anomalía que pueda ser motivo de una emergencia, actuará de la siguiente manera: Avisar mediante radio, teléfono, o cualquier otro medio disponible, al Jefe de Turno. Dar la siguiente información: Nombre de la persona que ha detectado la emergencia. Ubicación exacta de la emergencia Tipo de emergencia. Equipo, material, lugar o instalación comprometida. Número de teléfono y ubicación de la persona que reporta la emergencia. En caso de amago de incendio, intentar controlar la emergencia con los medios que tenga a su alcance, y en ningún caso arriesgando su integridad física. En caso de incendio en tanques de almacenamiento de sustancias inflamables se debe bloquear inmediatamente la

	alimentación o descarga hacia y desde el tanque, y refrigerar con agua el estanque afectado y los estanques u otras instalaciones adyacentes. En caso de no poder extinguir el incendio, avisar para la activación del Plan de Emergencia y evacuar la zona. En caso de necesidad, se paralizarán todas las operaciones de la faena o área comprometida y no se permitirá el funcionamiento de: Motores u otros equipos eléctricos. Otros equipos o vehículos que pueden provocar un punto de ignición. Con el apoyo del eléctrico de Planta, la Brigada de Emergencias procede a desenergizar las instalaciones afectadas y a cerrar las conexiones o válvulas de alimentación de amoniaco al estanque de almacenamiento, en caso de ser posible. Al respecto, se debe destacar que la Planta contará con cierre de válvulas de forma remota, y también de activación de interruptores eléctricos desde la sala de control, por lo que eventualmente, el operador podría realizar la deserginización y cierre de válvulas de producto de manera segura, sin tener que acercarse a la instalación afectada. Se deberá limitar el número de personas en la zona de peligro al mínimo imprescindible, controlándolos constantemente por un responsable que deberá permanecer en el exterior de la zona, el cual deberá disponer de un equipo de socorro listo para intervenir si fuera necesario. Una vez que el Jefe de la Emergencia active el Plan, el Equipo de Intervención se desplegará para controlar el incendio y, si es posible, acordonará la zona afectada. En el caso de un incendio exterior, próximo a los módulos de almacenamiento de hidrógeno y/o a los estanques fijos superficiales de e-Metanol y e-Gasolina, la Brigada de Emergencias podrá habilitar el sistema automático de diluvio o habilitar armadas manuales para enfriar las superficies expuestas de los módulos o estanques. Lo mismo deberá realizar en el caso de los estanques de aire comprimido y dióxido de carbono en estado gaseoso, para evitar su colapso o explosión. En caso de incendio, el metanol arderá con llama invisible, por lo cual la Brigada de Emergencia deberá usar un método de detección, como una cámara térmica o equipo similar, para minimizar los riesgos durante el combate del fuego. Se debe mantener la seguridad del personal, disponiendo de una vía de retirada en todo momento y utilizando los agentes extintores y EPP adecuados contra el incendio. Si la situación reviste de gravedad, se comunicará el hecho a la compañía de bomberos. Tras la extinción del fuego, recoger efluentes contaminados por los agentes extintores y gestionarlos adecuadamente. Una vez controlada la situación de emergencia, el Equipo de Intervención informará del hecho al Jefe de la Emergencia, decretando éste el final de esta.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: Fecha, hora y lugar de ocurrencia. Motivo de la contingencia. Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) Alcance de la contingencia.

	Acciones de control realizadas. Acciones de reparación realizadas. Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria

Respecto a lo mencionado sobre caídas de materiales, volcamiento de camiones productos del viento, choques o explosiones, se incorporan medidas preventivas ante dichos riesgos en “Riesgo de accidentes vehiculares durante el transporte de sustancias químicas”.

Riesgo de accidentes vehiculares durante el transporte de sustancias químicas y/o RESPEL	
Riesgo o contingencia	Accidentes vehiculares durante el transporte de sustancias químicas y/o RESPEL
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Transporte
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	El transporte, manejo y disposición final de sustancias químicas y/o RESPEL será realizado por empresa externa debidamente autorizada para tal fin, la cual deberá velar por el cumplimiento de lo siguiente: Cumplimiento de los requerimientos del Decreto N° 298/94, “Reglamenta Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos” y de la legislación aplicable al transporte de combustible. Procedimiento de trabajo para el transporte de sustancias peligrosas y residuos peligrosos. Capacitación a todo el personal relacionado con el transporte de sustancias y residuos peligrosos, considerando, además, respuesta en caso de accidente con derrame de las sustancias/residuos transportados. Prohibición de conducir en estado de ebriedad o bajo la influencia del alcohol o de sustancias estupefacientes o psicotrópicas. Revisión diaria de los equipos de conducción, así como revisiones periódicas de los equipos móviles, en las que se deberá pedir “check list” diarios de los equipos y se deberá revisar la presencia o no de ruedas de repuesto, gatas, cuñas, extintores, etc. La carga no podrá exceder el peso máximo que las características técnicas de los vehículos permitan y deberá estar asegurada de manera que se evite el riesgo de caída desde el vehículo. El personal a contratar para manejar los camiones y maquinarias será personal calificado, con licencia de conducir vigente. Se les exigirá licencia según lo señalado en la Ley de Tránsito (N°18.290). Uso de distintivos de seguridad, según NCh N° 2190 “Transporte de sustancias peligrosas – Distintivos para identificación de riesgos”. Velocidad máxima permitida al interior de las instalaciones del Proyecto es de (30 km/h).
Forma de control y seguimiento	Registro de autorización de la Seremi de Salud a empresas contratistas. Registros de capacitaciones de los trabajadores de contratistas. Vigilancia permanente por el cumplimiento de los procedimientos de trabajo y contratos asociados al manejo, transporte y disposición final de los residuos peligrosos. Certificados de mantenciones al día de vehículos y maquinarias. Registro de vehículos y/o camiones de transporte de sustancias y/o residuos peligrosos del Proyecto.
Referencia a documentos del expediente de	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria

evaluación que contenga la descripción detallada	
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de que se produzca un accidente en el transporte, actuar del siguiente modo: Recopilar información sobre el accidente ocurrido (mediante la colaboración del personal presente en la zona): Instalaciones o vehículos involucrados. Sustancias involucradas y peligrosidad de estas. Si las sustancias involucradas están clasificadas como Sustancias Peligrosas, el conductor del vehículo dispondrá de Hoja de Datos de Seguridad para Transporte para dichas sustancias. Situación de los vehículos accidentados y de los insumos y/o sustancias transportadas. Personas afectadas. Servicios de emergencia que han sido avisados (Carabineros, Bomberos, SAMU, etc.). Una vez evaluado el escenario, contactar con el Equipo de Intervención en caso necesario. Realizar el aseguramiento del área. Para ello se debe establecer un perímetro y estabilizar el vehículo accidentado en posición de seguridad. En caso necesario, controlar el derrame de combustible o de sustancias peli-grosas, mediante barreras de contención y absorción de las sustancias. Usar EPP adecuados para la tarea. Verificar que existe una línea cargada de agua o extintor portátil, aunque no exista fuego en el momento. En caso de que haya heridos, asegurar el vehículo antes de ingresar a atender a los pacientes. No mover el vehículo, no intentar voltearlo, tirarlo o arrastrarlo con los pacientes adentro. Estabilizar y extraer a los pacientes en presencia de personal médico Los datos del accidente o contingencia quedarán incorporados en un registro para confeccionar el correspondiente informe preliminar de incidentes.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: Fecha, hora y lugar de ocurrencia. Motivo de la contingencia. Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) Alcance de la contingencia. Acciones de control realizadas. Acciones de reparación realizadas. Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia. Adicionalmente, en caso de accidentes que alteren la libre circulación vehicular y/o peatonal, se informará inmediatamente vía telefónica, correo electrónico y por oficio, al Director Regional de Vialidad y al SEREMI de Obras Públicas, respectivas. Para contingencia que ocurran en vía concesionadas, se extenderá el aviso oportuno e inmediato a la concesionaria respectiva. Ante una emergencia que afecte a las personas, se deben seguir los pasos descritos en el punto anterior sobre accidentes del trabajo.
Referencia a documentos del expediente de	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria

evaluación que contenga la descripción detallada	

También se señala que se contará con un plan de capacitación y entrenamiento para todo el personal de la faena, con la finalidad de mantener al personal debidamente entrenado para prevenir y enfrentar cualquier emergencia. Estas capacitaciones se realizarán a través de charlas periódicas en las que se describan los riesgos existentes, acciones de prevención y control de emergencias.

Respecto a las medidas de control ante eventuales incendios, se indica que, la planta contará con un sistema de protección contra fuego y explosiones consistente en una red de agua compuesta por un tanque de almacenamiento de 2.000 m3 y 2 bombas operando. Adicionalmente, las zonas con alto riesgo de incendio estarán dotadas de cabinas hidrantes (base espuma/agua) o enrolladores de manguera (base agua) según el nivel de riesgo, y como sistemas fijos de extinción se considerarán sistemas de extinción por rociadores, gas y espuma. Además, de acuerdo con lo dispuesto en el D.S N°160/2008 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, durante la fase de operación del Proyecto se contará con una Brigada de Combate de Incendios, consistente en un grupo especializado y equipado para una primera respuesta de control ante un eventual incendio, cuyos integrantes estarán debidamente capacitados y entrenados. Asimismo, en diferentes sectores de la planta habrá extintores portátiles (sistema manual), los que serán inspeccionados de forma periódica y deberán ubicarse en lugares accesibles y con letreros que indiquen el tipo de incendio para el cual son aptos. Por otro lado, se contará con sistemas automáticos de detección de incendios en cada bodega para sustancias peligrosas, diseñados de acuerdo a al estándar desarrollado por la NFPA 72 (por sus siglas en inglés National Fire Protection Association) la cual establece los requisitos mínimos para el diseño, instalación y mantención de sistemas de control de incendio.

Respecto a los incendios forestales, la protección contra incendios en el bosque perimetral de la planta es una prioridad esencial para garantizar la seguridad del personal y de las instalaciones internas como externas. Las medidas de prevención buscan reducir al máximo la probabilidad de que se produzcan incendios en el área forestal cercana. Entre estas acciones, destaca la creación de barreras de protección, para lo cual se implementarán cortafuegos mediante la habilitación de franjas de terreno sin vegetación alrededor de la planta, que, junto con el camino perimetral, cumplirán un doble propósito: servir como barrera contra incendios y como vía de acceso. Estas franjas serán objeto de mantenimiento periódico para garantizar la ausencia de material combustible o elementos que puedan facilitar la propagación del fuego. Asimismo, se establecerán zonas de amortiguamiento, es decir, áreas libres de material inflamable entre la planta y la vegetación circundante.

Además, la gestión del terreno es una tarea clave en la prevención de incendios. Esto incluye el retiro periódico de basura, ramas secas y cualquier tipo de vegetación que pueda convertirse en material combustible. Paralelamente, se implementarán sistemas de vigilancia mediante patrullajes regulares, lo que permitirá detectar con prontitud posibles focos de incendio en el bosque perimetral o en áreas estratégicas de la planta. Complementariamente, la capacitación del personal es fundamental. A través de programas regulares, los trabajadores serán instruidos en medidas preventivas y en cómo actuar de manera efectiva ante una emergencia de este tipo.

Por otro lado, las medidas de contingencia están diseñadas para minimizar el impacto de un incendio en caso de que ocurra. Estas medidas comienzan con la preparación de un plan de respuesta a emergencias, el cual incluye la evaluación de riesgos y el desarrollo de protocolos específicos para diferentes escenarios de incendio. Asimismo, se formarán brigadas internas capacitadas para actuar frente a incendios estructurales y forestales, lo que fortalecerá la capacidad de respuesta inmediata.

En cuanto a la infraestructura contra incendios, se instalarán sistemas de rociadores y cortinas de agua que servirán como barreras efectivas para frenar la propagación del fuego desde el exterior hacia el interior de la planta. Estos sistemas estarán respaldados por reservas de agua almacenadas en un estanque conectado al sistema contra incendios de la planta. Además, el diseño de caminos y accesos facilitará la rápida intervención de brigadistas y cuerpos de bomberos en caso de emergencia.

La coordinación externa también es un elemento esencial de este plan. Se establecerá una comunicación directa y constante con cuerpos de bomberos, protección civil y autoridades forestales, asegurando así una respuesta conjunta y eficaz. En caso de una emergencia con riesgo de propagación, se activarán sistemas de alarma para alertar a las instalaciones del complejo industrial de Cabo Negro y otras zonas que pudieran verse afectadas.

Finalmente, los simulacros se llevarán a cabo de manera periódica, involucrando la evacuación del personal, la activación de sistemas de extinción y la colaboración con equipos externos. Estos ejercicios no solo refuerzan la preparación del equipo humano, sino que también permiten evaluar la efectividad de los protocolos establecidos, garantizando así la máxima

seguridad en las instalaciones y su entorno. Es importante señalar que en caso de detectarse un incendio que no pueda ser controlado con los recursos propios del Proyecto, se establecerá contacto inmediato con los cuerpos de Bomberos de la Comuna de Punta Arenas y la Corporación Nacional Forestal (CONAF), con la finalidad de solicitar apoyo para atender la emergencia.

Respecto a casos de emergencia como incendios, tránsito de ambulancias, otros similares, el titular tomara acciones de acuerdo con sus protocolos.

En caso de incendio a continuación, se presenta el protocolo a realizar. En cuanto a los tiempos debido a la emergencias, los avisos serán de forma inmediata.

Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de incendio, se actuará de acuerdo con lo descrito a continuación: Cualquier persona que se percate de una anomalía que pueda ser motivo de una emergencia, actuará de la siguiente manera: Avisar mediante radio, teléfono, o cualquier otro medio disponible, al Jefe de Turno. Dar la siguiente información: Nombre de la persona que ha detectado la emergencia. Ubicación exacta de la emergencia Tipo de emergencia. Equipo, material, lugar o instalación comprometida. Número de teléfono y ubicación de la persona que reporta la emergencia. En caso de amago de incendio, intentar controlar la emergencia con los medios que tenga a su alcance, y en ningún caso arriesgando su integridad física. En caso de incendio en tanques de almacenamiento de sustancias inflamables se debe bloquear inmediatamente la alimentación o descarga hacia y desde el tanque, y refrigerar con agua el estanque afectado y los estanques u otras instalaciones adyacentes. En caso de no poder extinguir el incendio, avisar para la activación del Plan de Emergencia y evacuar la zona. En caso de necesidad, se paralizarán todas las operaciones de la faena o área comprometida y no se permitirá el funcionamiento de: Motores u otros equipos eléctricos. Otros equipos o vehículos que pueden provocar un punto de ignición. Con el apoyo del eléctrico de Planta, la Brigada de Emergencias procede a desenergizar las instalaciones afectadas y a cerrar las conexiones o válvulas de alimentación de amoniaco al estanque de almacenamiento, en caso de ser posible. Al respecto, se debe destacar que la Planta contará con cierre de válvulas de forma remota, y también de activación de interruptores eléctricos desde la sala de control, por lo que eventualmente, el operador podría realizar la deserginización y cierre de válvulas de producto de manera segura, sin tener que acercarse a la instalación afectada. Se deberá limitar el número de personas en la zona de peligro al mínimo imprescindible, controlándolos constantemente por un responsable que deberá permanecer en el exterior de la zona, el cual deberá disponer de un equipo de socorro listo para intervenir si fuera necesario. Una vez que el Jefe de la Emergencia active el Plan, el Equipo de Intervención se desplegará para controlar el incendio y, si es posible, acordonará la zona afectada. En el caso de un incendio exterior, próximo a los módulos de almacenamiento de hidrógeno y/o a los estanques fijos superficiales de e-Metanol y e-Gasolina, la Brigada de Emergencias podrá habilitar el sistema automático de diluvio o habilitar armadas manuales para enfriar las superficies expuestas de los módulos o estanques. Lo mismo deberá realizar en el caso de los estanques de aire comprimido y dióxido de carbono en estado gaseoso, para evitar su colapso o explosión.

	En caso de incendio, el metanol arderá con llama invisible, por lo cual la Brigada de Emergencia deberá usar un método de detección, como una cámara térmica o equipo similar, para minimizar los riesgos durante el combate del fuego. Se debe mantener la seguridad del personal, disponiendo de una vía de retirada en todo momento y utilizando los agentes extintores y EPP adecuados contra el incendio. Si la situación reviste de gravedad, se comunicará el hecho a la compañía de bomberos. Tras la extinción del fuego, recoger efluentes contaminados por los agentes extintores y gestionarlos adecuadamente. Una vez controlada la situación de emergencia, el Equipo de Intervención informará del hecho al Jefe de la Emergencia, decretando éste el final de esta.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de una emergencia, el Titular del Proyecto deberá comunicar dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico sobre el incidente con consecuencia ambiental. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: Fecha, hora y lugar de ocurrencia. Motivo de la contingencia. Aspectos ambientales involucrados (componente del medio ambiente afectado) Alcance de la contingencia. Acciones de control realizadas. Acciones de reparación realizadas. Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.

Respecto a protocolos em caso de accidentes en el traslado de oxígeno liquido producido. Sobre los protocolos de acción sobre el traslado de oxígeno líquido es importante señalar que la planta de licuefacción de oxígeno no será habilitada como parte de las obras del Proyecto, ni tampoco se considera la comercialización de oxígeno líquido como subproducto, tal cual declara el titular en la pag.134 del capítulo descripción de proyecto de la Adenda (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/6f9_I_Descripcion_de_proyectos.rar). El oxígeno será liberado directamente a la atmosfera mediante un sistema de venteo el cual será habilitado en un punto seguro alejado de sustancias o materiales combustibles en el edificio de electrólisis. Cabe destacar que el oxígeno formado en el proceso de electrólisis es un gas oxidante, no peligroso y que no genera daño en el medio ambiente.

Tampoco se considera la comercialización de oxígeno líquido como subproducto. Por lo tanto, no se realizará el traslado de oxígeno líquido en ninguna etapa del Proyecto, eliminando cualquier riesgo asociado al transporte de esta sustancia.

15.1.25. Observante 25: María Paz Aedo Zuñiga

15.1.25.1. Observación 25.1:

El titular señala que “en general la población se encuentra con trabajo estable o bien desarrollando emprendimientos. Las principales fuentes de ingreso son la industria pesquera, acuícola (local), comercio y servicios (en Punta Arenas) y por cuenta propia” (p.94). Las personas que buscan empleo en las diferentes localidades no superan el 2% en la mayoría de los casos, porcentaje atribuible a personas que buscan trabajo por primera vez o se están cambiando de trabajo.

En ese marco, no es posible determinar de qué manera el proyecto beneficiará a la comunidad del área de influencia directa en materia de empleo, no resulta evidente la correlación entre necesidades locales y oferta del titular. Se solicita aclarar.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.25.1.1. Respuesta a observación:

En lo que respecta a información referente al proyecto, el titular señala, en el capítulo 1 “Descripción de Proyecto” del EIA, que la mano de obra requerida para las distintas fases del proyecto es:

Fase de construcción: se considera una mano de obra máxima de 1.200 trabajadores/mes y promedio de 600 trabajadores/mes durante el principal periodo de construcción

Fase de operación: se considera una mano de obra de 400 personas entre personal de planta y contratistas, y una mano de obra máxima de 1.000 personas para mantenciones mayores, peak (nivel máximo) que se generará aproximadamente cada 4 años y se extenderá por un periodo no superior a 1 mes.

Fase de cierre: se considera una mano de obra máxima de 1.000 trabajadores/mes y promedio de 500 trabajadores/mes durante el desarrollo de todas las actividades de desmantelamiento.

No obstante, lo anterior y en base a lo observado, a continuación, se exponen los antecedentes que permiten estimar “la demanda de mano de obra que existiría en el área de influencia del proyecto”. En la región de Magallanes (INE, 2024 – trimestre móvil julio – septiembre) la Fuerza de Trabajo alcanza a 101.787 personas. La población desocupada a nivel regional alcanza al 5,0%, siendo más baja la tasa entre hombres (3,6%) que entre mujeres (6,8%). La tasa regional de desocupación (2024) es más baja que el 8,7% registrado a nivel país. Asimismo, en la comuna de Punta Arenas (Censo, 2017 – INE) la Fuerza de Trabajo alcanza 69.262 personas. La población desocupada a nivel comunal alcanzaba al 4,3%, siendo más baja la tasa entre hombres (4,0%) que entre mujeres (4,8%). La tasa comunal de desocupación (2017) era más baja que el 7,0% registrado a nivel país, inferior que el 5,0% de la Región y levemente superior que el de la Provincia de Magallanes (4,2%). A diferencia de la oferta laboral, que se refiere a los habitantes de la comuna, la demanda laboral según lo observado se refiere a los puestos de trabajo generados en la comuna por las empresas que se localizan en ella, no discriminando si son ocupados por sus habitantes o trabajadores de otras comunas, por esto, no es posible realizar cruces ni análisis comparativos con la información sobre oferta, pero se pueden revisar y analizar de manera independiente.

En Punta Arenas se consigna un total de 82.088 puestos de trabajo ocupados por empleados dependientes e independientes, representando un 0,6% del total país, un 78,1% de la región, y un 99,3% de la provincia de Magallanes. La comuna se mostraba especialmente muy dinámica en su demanda laboral en los años más recientes, con tasas de crecimiento del 3,2% en cinco años, mientras que para la década pasada arroja un magro 1,6%. Las tasas observadas para el país en los mismos tramos temporales fueron de 2,3% y 2,6%, mientras que para la región se anotaron 4,0% y 2,5%, y, dado su peso en la provincia, se obtuvieron tasas idénticas (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025).

En Punta Arenas los poco más de 82 mil puestos de trabajo ocupados, se descomponen en 59.052 puestos para trabajadores dependientes, y 23.036 puestos para trabajadores independientes. La ocupación de trabajadores dependientes crece respecto de 2010 a una tasa promedio anual del 1,5%, mientras que los independientes crecen un 1,9% en el mismo intervalo temporal. Pero en los últimos 5 años se detecta un mayor dinamismo del empleo, así, la tasa observada para dependientes es 3,0%, mientras que la tasa de crecimiento del empleo independiente pasa a 3,9% (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025).

Los rubros o sectores de la economía que más concentran puestos de trabajo en las empresas localizadas en la comuna corresponden a comercio, construcción, educación alojamiento y alimentación, y transporte, que juntos explican el 55,9% de todas las fuentes laborales (SII, 2023). De esta manera se aprecia un mercado laboral local concentrado.

Los rubros o sectores que presentan las mayores tasas de crecimiento del empleo dependiente en la comuna en la última década son actividades artísticas, y educación, mientras que, en puestos de trabajo independientes junto a actividades artísticas, destaca otros servicios, y actividades profesionales. Como contrapartida, aquellos sectores en que se han visto las mayores tasas de eliminación de puestos de trabajo dependiente corresponden a minería, información y comunicaciones, y actividades financieras (SII, 2023).

Al revisar las cifras de empleabilidad local en función del tamaño de las empresas, la comuna de Punta Arenas se caracteriza por concentrar mayoritariamente los puestos de trabajo en empresas pequeñas (un 35,8%), a diferencia de lo que sucede a nivel nacional en que la gran empresa es el principal empleador (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025).

El titular desarrollará compromisos ambientales voluntarios, para promover la generación de empleo local - de manera directa e indirecta-, así como también en educación e investigación (Anexo XIII-1 “Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios” https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/XIII._CAV.rar), a saber:

CAV MH-06 Plan de Promoción de la Contratación Local: busca fomentar y priorizar la contratación de Mano de Obra Local en la comuna de Punta Arenas. a través de gestiones

coordinadas mediante convenio con el Municipio de la comuna y la promoción de los cargos disponibles.

CAV MH-09 Apoyo a la contratación de servicios locales: su objetivo es desarrollar un programa de apoyo para los servicios y emprendimientos locales asociados a los distintos requerimientos del Proyecto, para que puedan vincularse comercialmente en la cadena de desarrollo de este.

Se promoverá de manera formal la participación en las distintas fases del proyecto, de distintos servicios locales que se requieran, por ejemplo, a través de puntuaciones específicas en las licitaciones que se efectúen, las que darán mayor valoración a las empresas que sean de la región de Magallanes.

CAV MH-04 Programa de pasantías a egresados de los liceos técnicos, institutos profesionales y universidades de la comuna de Punta Arenas: este compromiso tiene como objetivo dar oportunidad a egresados de liceos técnicos, institutos profesionales y universidades para que realicen su práctica inicial y/o profesional en la Planta una vez que esta se encuentre en fase de operación.

CAV MH-07 Sistema de reportabilidad periódico sobre empleabilidad en las distintas fases del Proyecto: su objetivo es difundir a la ciudadanía información sobre la generación de puestos de trabajo en las fases de construcción y operación del proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro.

15.1.25.2. Observación 25.2:

En el Resumen ejecutivo (Nº1, 1.1), el titular indica que el proyecto requerirá una mano de obra máxima de 1.000 trabajadores al mes durante la fase de operación. Sin embargo, en la ficha nº 15.1.4 “Cronología y Mano de obra” del Capítulo 15, el titular declara un máximo de 400 personas durante la fase de operación. Se solicita al titular aclarar la mano de obra requerida para la fase de operación. Adicionalmente, se solicita al titular explicitar los potenciales impactos de la instalación de los campamentos de trabajadores sobre la infraestructura pública, vivienda, escuelas y centros de salud.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.25.2.1. Respuesta a observación:

Se aclara que para la operación del Proyecto se considera una mano de obra de 400 personas entre personal de planta y contratistas, y una mano de obra máxima de 1.000 personas para mantenciones mayores, máximo que se generará aproximadamente cada 4 años y se extenderá por un período no superior a 1 mes. En relación a lo anterior, en el cronograma de la fase de operación expuesto en el numeral 1.13.3 del capítulo Descripción de Proyecto del EIA, se releva que la primera mantención mensual se realizaría el año 7, la segunda el año 11, y así sucesivamente, una vez al mes cada 4 años durante toda la fase de operación del Proyecto. Ahora bien, respecto de la cantidad de trabajadores/as en la fase de construcción, se considera una mano de obra máxima de 1.200 trabajadores/mes y promedio de 600 trabajadores/mes durante el principal periodo de construcción.

Por otra parte, respecto a posibles efectos adversos en la vivienda, escuelas y centros de salud, se indica que, se debe considerar que el proyecto contempla la habilitación de un campamento, cuya habilitación parcial ocurrirá al mes 4 de la fase de construcción y su habilitación total al mes 12 de la fase de construcción; por lo tanto, se considera un máximo de 400 trabajadores mensuales los primeros 4 meses de la fase de construcción, que dependerán de la oferta hotelera de Punta Arenas, posteriormente, los trabajadores pernoctarán en el campamento. Se aclara que en la fase de operación del proyecto no se considera campamento de trabajadores.

En cuanto a los potenciales efectos sobre el acceso a bienes, equipamientos, servicios y/o infraestructura básica, es pertinente considerar que, según el PLADECO de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas (2021 – 2025; PLADECO.pdf), “las cifras de población flotante registradas en Punta Arenas, que se han mantenido en rangos similares desde el año 2012 a la fecha, indican que la comuna soporta una carga de población equivalente a poco más de 10 veces su población habitual”, es decir más de 1.300.000 personas.

Considerando el aporte marginal que haría el proyecto, en cuanto a población flotante en el peor escenario evaluado, se observa en cuanto a disponibilidad de servicios en la comuna de Punta Arenas lo siguiente:

Alojamiento: en el caso de viviendas, o alojamientos capaces de absorber la llegada de trabajadores proyectados durante la fase de operación, se observa que según los registros de SERNATUR 202439, la tasa de ocupación de Punta Arenas y el estrecho de Magallanes llegó

a un 82,2% (registro levantado por la Autoridad en febrero de 2024, considerando uno de los meses con mayor presencia de turistas en el año), lo que implica que en los meses más críticos, en base a la demanda de servicios de alojamiento, hay disponibilidad para ocupación de un 17% de servicios de este tipo, lo que significa un aproximado de 1.000 camas sin ocupación en periodos de alta demanda. Se destaca también que, según la información del Censo de Población y Vivienda del 2017, para la comuna de Punta Arenas se reconoce la existencia de 50.501 viviendas, con un índice de un 13% de desocupación- es decir 656 viviendas.

Salud: todos aquellos trabajadores vinculados al proyecto “Planta Combustible Carbono Neutral Cabo Negro” estarán afiliados a la mutualidad a la cual se encuentren adscritas las empresas contratistas. No obstante, lo anterior, según se informa en el PLADECO de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas (2021 – 2025), la comuna cuenta con un total de 77 establecimientos de salud. De estos establecimientos, se destaca la presencia de 4 hospitales, 3 CECOSF, 5 CESFAM y 4 clínicas, relevándose la presencia de distintas especialidades médicas y disponibilidad de atención general, atención de urgencias, salas UCI, entre otros.

Educación: según los registros aportados por el Ministerio de Educación en la plataforma IDE, existen 61 establecimientos educacionales en la comuna de Punta Arenas. De manera más precisa, según la información aportada desde la página del Ministerio de Educación sobre las fichas de establecimientos educacionales, es posible identificar que 19 establecimientos cuentan con información registrada sobre capacidad de matrículas existentes, y disponibilidad de estas. De esta forma, y exclusivamente en relación con estos 19 establecimientos, es posible señalar que hacia el año 2024 se cuenta con disponibilidad de aumentar el uso de matrículas para 903 estudiantes

15.1.25.3. Observación 25.3:

En el capítulo 4, 5 y resumen ejecutivo, el proyecto refiere a la necesidad de insumos como energía eléctrica e infraestructura vial que dependen del desarrollo de proyectos afines. Se solicita aclarar la relación e interdependencia entre la propuesta del titular y dichos proyectos, como Faro del Sur.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.25.3.1. Respuesta a observación:

Respecto a lo consultado, si bien la Planta considera como fuente de energía eléctrica para su operación, el proyecto en evaluación “Parque Eólico Faro del Sur”, en caso de no contar con la operación de dicho parque eólico, se utilizará alguna otra fuente de energía renovable, no quedando supeditada la operación de la planta solo al proyecto Parque Eólico Faro del Sur. Por otra parte, el Proyecto utilizará la infraestructura vial existente, no dependiendo de la ejecución de otros proyectos viales para su materialización

15.1.26. Observante 26: María Sara Larraín Ruiz-Tagle

15.1.26.1. Observación 26.1:

Paisaje:

1.1. Considerando el uso intensivo del territorio y los impactos a escala de paisaje de la infraestructura descrita, se solicita que el titular evalúe impactos sinérgicos sobre el paisaje considerando los proyectos de abastecimientos de energía y de infraestructura portuaria e indique cuáles serán las medidas de mitigación asociadas.

1.2 Al analizar las áreas de influencia del proyecto y sus partes, se observa que, en relación al paisaje, se consideraron solo cuencas visuales de los 5 puntos de observación (PO1, PO2, PO3, PO4, PO5), todos ubicados desde las Ruta 9 N y no desde tránsito marítimo. Se solicita incorporar.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.26.1.1. Respuesta a observación:

1.1. Considerando el uso intensivo del territorio y los impactos a escala de paisaje de la infraestructura descrita, se solicita que el titular evalúe impactos sinérgicos sobre el paisaje considerando los proyectos de abastecimientos de energía y de infraestructura portuaria e indique cuáles serán las medidas de mitigación asociadas.

Respecto al punto 1.1 de la observación, se puede indicar que a partir de la identificación de otros proyectos con RCA y de las áreas de influencia definidas para el presente Proyecto, se

determinó que podría existir sinergia en las siguientes componentes ambientales: calidad del aire, ruido y vibraciones, y vialidad. Se descartó la sinergia con las demás componentes caracterizadas para el proyecto debido a la falta de interacción con las áreas de influencia entre los proyectos o porque la suma de las interacciones no genera una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales. Para mayor entendimiento, si bien, las áreas de influencia de paisaje de ambos proyectos, se cruzan específicamente en base a una obra en específico (la línea de transmisión soterrada), es relevante indicar, que dicha obra, no será visible para un observador cualquier cuando se encuentre soterrada, por ende, no se genera una suma de impacto por este factor generador de impacto para el componente paisaje. Con respecto a la infraestructura portuaria, es necesario indicar que el proyecto, no considera ninguna, obra, parte o acción en ningún muelle o puerto, no ende, no se generará un impacto sinérgico con dichas obras. Adicionalmente, se le indica al observante que en base al análisis de paisaje realizado en el proyecto “Planta de Combustible”, se concluyó que hay atributos biofísicos que le otorgan una calidad baja y media al área del proyecto, por ende, el área de emplazamiento no posee un valor paisajístico, que le otorguen una calidad que la hace única y representativa, toda vez que es un área con una alta intervención industrial. Conforme con lo anterior, se concluye que el Proyecto en conjunto al Proyecto Parque Eólico Faro del Sur e infraestructura marítima, no generará impactos significativos en paisaje, por tanto, tampoco se originan medidas de mitigación para este componente.

De acuerdo con esto, incorpora el análisis sinérgico y acumulativo (ver capítulo VI y Anexo VI-6 de la adenda complementaria) donde se describe el efecto sinérgico con los proyectos con RCA favorable y también con los proyectos en tramitación ambiental antes del ingreso del Proyecto al SEIA, considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, su integración se consideró en conformidad a lo señalado en la guía “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA” la cual indica que se deben incluir los proyectos que son parte de la cadena de valor para determinar la condición más desfavorable.

1.2 Al analizar las áreas de influencia del proyecto y sus partes, se observa que, en relación al paisaje, se consideraron solo cuencas visuales de los 5 puntos de observación (PO1, PO2, PO3, PO4, PO5), todos ubicados desde las Ruta 9 N y no desde tránsito marítimo. Se solicita incorporar.

En relación a la solicitud de hacer análisis de cuenca visual desde las rutas de navegación, se indica al observante que en base a la “GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA” indica que se deben tener puntos de observación, cuando los proyectos se emplacen en el borde costero o en el mar. En este caso en particular, se debe indicar que solo se contempla en el mar la instalación y operación de una tubería de aducción, la cual no es visiblemente para un observador, ya que está sumergida en el mar. Sin embargo, también contemplará una sala de bomba que se ubicará en el borde costero, sin embargo, el lugar donde se emplaza esta sala de bomba, se ubica en un sector industrial, altamente intervenido, por ende, en base a los análisis presentados en el EIA, carece de tener un valor paisajístico que sea único y representativo y por ende, no se requiere un análisis de cuenca visuales desde el mar.

15.1.26.2. Observación 26.2:

Agua:

2.1 En el capítulo 3, numeral 3.8.4 “Conclusiones”, se menciona que el agua desalada utilizada por la empresa no provocará un efecto sobre la disponibilidad de las aguas superficiales. Esto carece de fundamento ya que esa agua desalada y su gestión, pertenece a un mismo ciclo hidrológico que puede o no, afectar el agua dulce superficial y subterránea.

Se solicita al titular demostrar que la utilización de agua superficial y salada no afectará el ciclo hidrológico.

2.2. En el Capítulo 3, no se proporcionan antecedentes que den cuenta de características físico-químicas ni estudio de calidad de agua de las 4 lagunas que se reconocen dentro del área de estudio, solo son descritas en términos de su superficie, Tampoco se caracteriza su dinámica estacional durante el año hidrológico, ni tampoco su relación con redes de drenaje superficiales.

Se solicita se caractericen los parámetros físico-químicos y de normas de calidad de agua, como también que se caracterice la dinámica estacional de las lagunas y relación con redes de drenaje superficial.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.26.2.1. Respuesta a observación:

2.1 En el capítulo 3, numeral 3.8.4 “Conclusiones”, se menciona que el agua desalada utilizada por la empresa no provocará un efecto sobre la disponibilidad de las aguas superficiales. Esto carece de fundamento ya que esa agua desalada y su gestión, pertenece a un mismo ciclo hidrológico que puede o no, afectar el agua dulce superficial y subterránea.

Se solicita al titular demostrar que la utilización de agua superficial y salada no afectará el ciclo hidrológico.

Respecto al punto 2.1, se informa que el proyecto no considera la extracción o explotación de aguas superficiales y subterráneas. Tal como se indica en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto

(https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/c1e_Cap_01_Descripcion_Proyecto_rev0.pdf), contempla la extracción solamente de agua de mar, la que posteriormente pasa por un proceso de desalinización.

Con respecto a la consulta sobre si el agua de mar extraída para el proceso de desalinización podría afectar el ciclo hidrológico y, en consecuencia, las aguas dulces superficiales o subterráneas, se señala lo siguiente: El agua de mar utilizada en el proyecto se obtendrá mediante captación en el sector de Bahía Laredo. Si bien tanto el agua de mar como las aguas continentales (subterráneas y superficiales) forman parte del ciclo hidrológico, la extracción de agua de mar para este proyecto no afectará significativamente dicho ciclo. Esto se debe a que el volumen de agua extraído es mínimo en relación con la magnitud del agua de mar presente, por lo que su efecto a nivel local (área de emplazamiento del proyecto) es despreciable. Sumado a lo anterior, las precipitaciones en la zona del proyecto responden principalmente a fenómenos hidrológicos regionales y a circulaciones atmosféricas de gran escala. En consecuencia, la extracción local de agua de mar para la planta desaladora no genera impactos relevantes sobre los cursos de agua superficiales ni sobre los acuíferos locales.

2.2. En el Capítulo 3, no se proporcionan antecedentes que den cuenta de características físico-químicas ni estudio de calidad de agua de las 4 lagunas que se reconocen dentro del área de estudio, solo son descritas en términos de su superficie, Tampoco se caracteriza su dinámica estacional durante el año hidrológico, ni tampoco su relación con redes de drenaje superficiales.

Se solicita se caractericen los parámetros físico-químicos y de normas de calidad de agua, como también que se caracterice la dinámica estacional de las lagunas y relación con redes de drenaje superficial.

En la relación a lo solicitado por el observante, y su preocupación con los cuerpos de aguas presentes, se señala que en el Capítulo 3 del estudio, más específico en el capítulo 3.8 Línea de Base Hidrografía, Hidrología e Hidrogeología (link; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.8_HHH_Rev0.pdf) se señala la presencia de 4 lagunas dentro del área de estudio (ver siguiente figura):

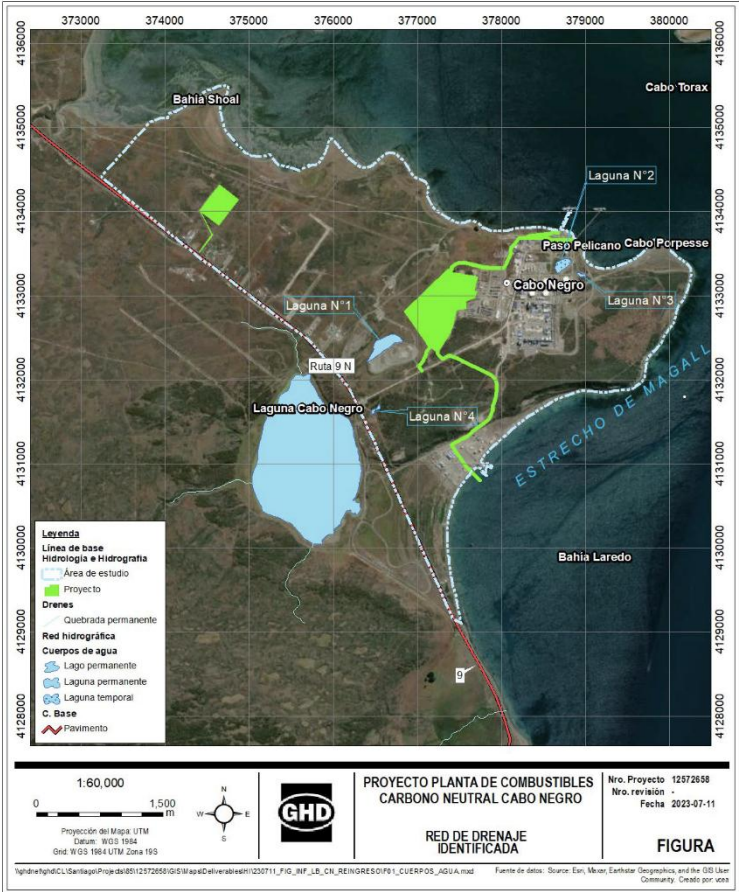


Figura 80. Red de drenaje identificada en el área de estudio del Proyecto (extraído de capítulo 3.8 Línea de Base Hidrografía, Hidrología e Hidrogeología).

Estos estudios fueron actualizados y complementados tanto en Adenda (Anexo V-10: Actualización Línea de Base Hidrología, Anexo 14. Actualización Línea de Base Hidrogeología, Anexo V-7 Informe de terreno: muestreo de limnología y caracterización de humedales - campañas verano 2024 y Apéndice A informe Cuerpos Lagunares (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar), como en Adenda Complementaria (Anexo IV-3 Actualización Caracterización de Limnología y Humedales https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/16e_IV_Linea_Base.zip)). Con base en la información proporcionada, se actualiza la identificación de los cuerpos de agua susceptibles de verse afectados por las partes, obras y acciones del proyecto, descartándose la afectación a las lagunas N°2 y N°3 señaladas en el estudio preliminar. En cuanto a los humedales ubicados en las zonas cercanas al proyecto, específicamente la Laguna Permanente, la Laguna Temporal y la Laguna Cabo Negro se realizaron dos campañas de muestreo durante 2024: una en el periodo estival (del 11 al 18 de marzo) y otra en el periodo invernal tardío, posterior al deshielo de los cuerpos de agua (del 29 de septiembre al 2 de octubre), con el fin de capturar las condiciones ambientales de máximo contraste en términos de saturación.

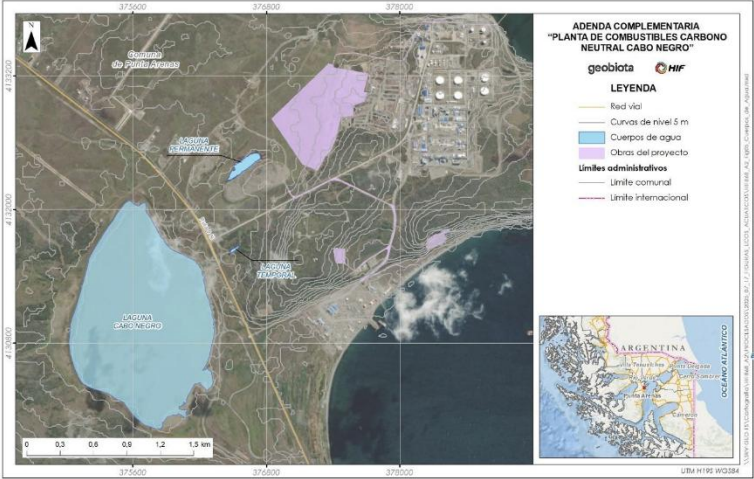


Figura 81. Ubicación de los Cuerpos Lagunares considerados en la caracterización de Humedales respecto a las partes y obras del proyecto.

Una vez aclarada esta actualización, se informa al observante que durante la campaña de terreno realizada en mayo de 2024 se recolectaron tres muestras de agua superficial, las cuales fueron posteriormente analizadas en el laboratorio ALS (Santiago) para determinar su composición química.

Paralelamente, se efectuaron mediciones de parámetros in situ, previa calibración del equipo y electrodos de acuerdo con lo establecido por la NCh 17.025 Of.2005. Adicionalmente, junto con el registro cuantitativo, se llevó a cabo una evaluación cualitativa de los cuerpos de agua siguiendo las directrices de la NCh 1.333/78.

Todas las mediciones y colecta de muestras se realizaron conforme a la metodología descrita por WEF (2012) y a las disposiciones vigentes aplicables a la toma de muestras de agua

Tabla 5-5. Normas de terreno para la toma de muestras.	
Norma	Título
NCh 411/2. Of.96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCh 411/3. Of.96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras
NCh 411/6. Of.98	Calidad del agua – Muestreo – Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua

De los resultados obtenidos de señala que las aguas superficiales de la zona presentan una salinidad relativamente elevada, alcanzando un máximo en Laguna 1 con 6.049 µS/cm. El pH mostró valores alcalinos para la Laguna 1 (Laguna Permanente) y Laguna 4 (Laguna Temporal), y valor bajo al pH neutro en la Laguna Cabo Negro. Los parámetros medidos se presentan en la siguiente Tabla.

Punto	Coordenadas UTM WGS84 19S		Fecha	Temp °C	pH	CE µS/cm	ORP mV	% DO
	Este (m)	Norte (m)						
Laguna 1	376.530	4.132.336	07-05-2024	5,2	8,38	6.049	-12,7	31,4
Laguna 4	376.502	4.131.655	08-05-2024	4,9	7,95	2.848	-4,5	37,9
Laguna Cabo Negro	375.741	4.131.941	09-05-2024	5,3	5,33	3.469	10,8	47

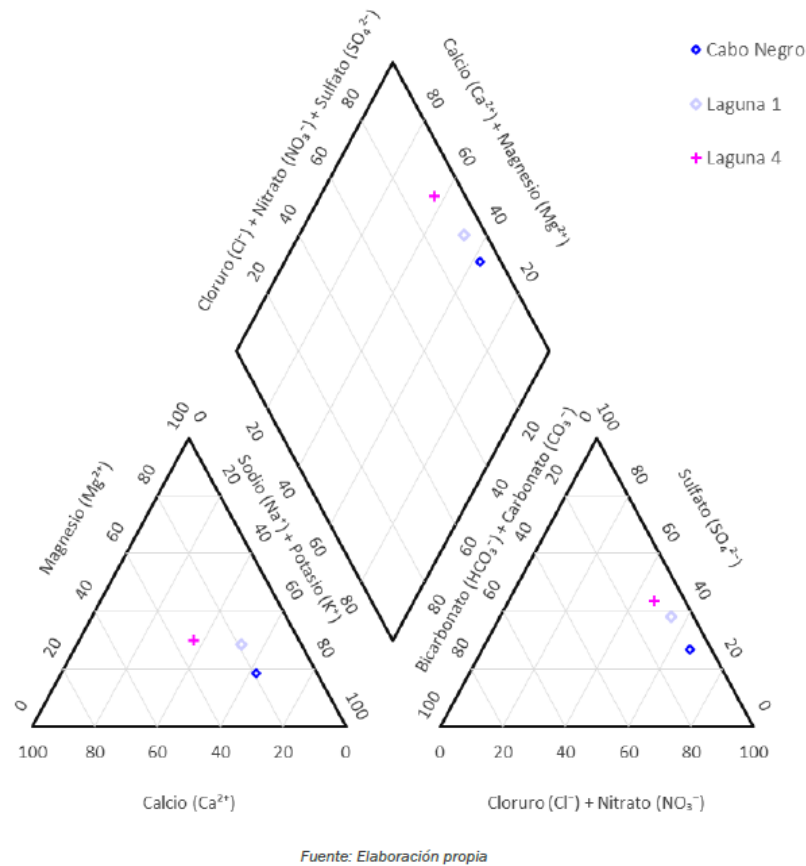
Fuente: Hidroestudios (2025).

Con respecto a la química de elementos mayores, esta se presenta en la siguiente tabla. Las aguas de las lagunas se caracterizan por una composición clorurada-sulfatada y sódica, como se muestra en la siguiente figura (diagrama de Piper). La Laguna 1 (Laguna Permanente) presentó mayores contenidos de calcio y magnesio, que las aguas de Laguna 4 (Laguna Temporal) y Laguna Cabo Negro.

Tabla II-4: Concentración (mg/l) de iones mayoritarios		Laguna 1(Laguna Perma- nente)	Laguna 4 (Laguna Tem- poral)	Laguna Cabo Negro
[mg/l]				
Cationes	Ca ²⁺	214,70	45,64	2,54
	Mg ²⁺	116,40	26,30	0,24
	Na ⁺	260,10	163,10	151,40
	K ⁺	12,31	8,28	2,64
Aniones	HCO ₃ ⁻	228,10	48,00	293,10
	CO ₃ ⁻	0,00	0,00	37,68
	Cl ⁻	612,92	272,51	30,14
	SO ₄ ²⁻	778,98	149,83	4,59
	NO ₃ ⁻	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia

Figura II-14: Diagrama de Piper



En el marco del proceso de la Adenda Complementaria, se actualizó la información correspondiente a las lagunas Permanente, Temporal y Cabo Negro, particularmente en lo referido a la caracterización limnológica de estos cuerpos de agua. La caracterización del ecosistema se efectuó a partir de dos campañas de levantamiento de información en condiciones ambientales contrastantes: la primera, realizada entre el 11 y el 18 de marzo de 2024, campaña representativa de una condición de máximo estrés hídrico (condición seca) y la segunda campaña, fue desarrollada entre el 23 y el 29 de septiembre de 2024, representativo de la condición de máxima saturación posterior al deshielo (condición húmeda).

En ambas campañas se efectuó una caracterización integral de los cuerpos de agua, considerando sus atributos bióticos y de hábitat, así como los parámetros fisicoquímicos de la columna de agua y del sedimento.

La evaluación de las características fisicoquímicas de la columna de agua se basó en el análisis de parámetros medidos in situ y en laboratorio (ver Anexo IV-3 Actualización Caracterización de Limnología y Humedales de la Adenda Complementaria, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/16e_IV_Linea_Base.zip). En cada punto de muestreo se colectó una muestra de agua siguiendo la normativa vigente. Los envases, preservantes y fijadores fueron proporcionados por Hidrolab S.A. Una vez recolectadas, las muestras se mantuvieron a temperatura controlada y fueron trasladadas al laboratorio bajo estricto cumplimiento de la cadena de custodia.

Los resúmenes de los resultados del análisis fisicoquímico se observa a continuación:

Laguna Permanente:

Tabla 10. Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Permanente. Los cuadros destacados en verde indican valores por debajo de límites de detección, valores en naranja valores que superan la NCH 1333

Parámetro		Unidad	Verano	Invierno	Límite NCH 1.333/Of.78
Fisicoquímicos	pH	unidad de pH	7,85 ± 0,03	6,98 ± 0,09	6-9 unidad pH
	SDT	mg/L	5082,5 ± 372,5	862,5 ± 72,5	500 a 1000 mg/L *
	SST	mg/L	555,5 ± 364,5	27 ± 9	-
Nutrientes	Amonio	mg N/L	0,045 ± 0,035	< 0,13	-
	Carbono orgánico total	mg/L	0,754 ± 0,233	30,2 ± 0,1	-
	Clorofila a	mg/m3	577,5 ± 4,5	< 10	-
	Fósforo	mg P/L	1,125 ± 0,275	0,9 ± 0,5	-
	Hidrocarburos	mg/L	< 0,5	< 0,5	-
	Nitrato	mg N/L	< 0,2	2,1 ± 0	-
	Nitrito	mg N/L	133,5 ± 0,5	< 0,03	-
	Nitrógeno total	mg N/L	134,5 ± 0,5	5,5 ± 0,4	-
	Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	0,78 ± 0,21	3,4 ± 0,4	-
	Ortofosfato	mg P/L	8,3 ± 1	< 0,2	-
Metales	Arsénico	mg As/L	0,015 ± 0,001	< 0,001	0,1 mg As/L
	Cadmio	mg Cd/L	0,002 ± 0	< 0,002	0,01 mg Cd/L
	Cinc	mg Zn/L	0,546 ± 0,043	0,209 ± 0,098	2 mg Zn/L
	Cobre	mg Cu/L	0,258 ± 0,003	0,13 ± 0,004	0,2 mg Cu/L
	Mercurio	mg Hg/L	< 0,001	< 0,001	0,001 mg Hg/L
	Plomo	mg Pb/L	< 0,02	< 0,02	5 mg Pb/L
Macroelementos	Calcio	mg Ca/L	267,5 ± 37,5	85,7 ± 7	-
	Cloruro	mg Cl/L	2300,5 ± 42,5	222 ± 0	1
	Magnesio	mg Mg/L	249,5 ± 28,5	50,8 ± 2,8	-
	Potasio	mg K/L	44,85 ± 1,25	9,79 ± 1,31	-
	Sílice	mg SiO2/L	7,155 ± 1,915	9,425 ± 1,975	-
	Sodio	mg Na/L	842 ± 88	133,5 ± 4,5	-
	Sulfatos	mg SO4/L	1640,5 ± 576,5	264,5 ± 2,5	250 mg SO4/L

*SDT: Sólidos disueltos totales, SST: Sólidos suspendidos totales.

Tabla 11. Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Permanente. Los cuadros destacados en naranja sobrepasas los límites PEL de la norma canadiense de calidad de sedimentos acuáticos continentales, mientras que en verde se presentan los valores por debajo de los límites de detección

Parámetro	Unidad	Verano	Invierno	PEL
Arsénico	mg As/Kg	4,9 ± 0,15	3,9 ± 2,27	17
Cadmio	mg Cd/Kg	2,79 ± 0,27	3,5 ± 1,6	3,5
Cinc	mg Zn/Kg	170,7 ± 37,8	46,3 ± 4,94	315
Cobre	mg Cu/Kg	106,72 ± 45,59	23,07 ± 2,48	197
Cromo	mg Cr/Kg	53,39 ± 9,77	11,1 ± 3,99	90
Mercurio	mg Hg/Kg	< 0,025	< 0,025	0,486
Plomo	mg Pb/Kg	20,4 ± 3,91	6,81 ± 2,16	6,12
Humedad	%	75,35 ± 5,45	37,4 ± 0,8	—
Granulometría 2 mm	%	4,83 ± 1,36	6,68 ± 1,35	—
Granulometría 1 mm	%	7,61 ± 1,57	10,9 ± 1,8	—
Granulometría 500 um	%	11,97 ± 1,12	13,9 ± 3,75	—
Granulometría 212 um	%	24,42 ± 2,8	32,42 ± 2,05	—
Granulometría 125 um	%	22,68 ± 5,21	18,37 ± 0,65	—
Granulometría 63 um	%	17,39 ± 2,04	10,61 ± 1,74	—
Granulometría < 63 um	%	11,11 ± 0,4	7,15 ± 0,25	—

* Rango de valores que pueden ser perjudiciales solo para cultivos sensibles (Tabla 2 *Clasificación de aguas para riego según salinidad, NCh 1.333/78).

Laguna temporal

Tabla 12. Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Temporal. Los cuadros destacados en verde indican valores por debajo de límites de detección, valores en naranja valores que superan la NCH 1333

Parámetro		Unidad	Verano	Invierno	Límite NCH 1333/Of.78
Fisicoquímicos	pH	unidad de pH	8,01	8,9 ± 0,1	6-9 unidad pH
	SDT	mg/L	2145	1153,5 ± 11,5	500 a 1000 mg/L
	SST	mg/L	< 5	9,5 ± 4,5	-
Nutrientes	Amonio	mg N/L	0,19	< 0,13	-
	Carbono orgánico total	mg/L	1,21	25,5 ± 0,7	-
	Clorofila a	mg/m3	< 10	< 10	-
	Fósforo	mg P/L	0,25	< 0,2	-
	Hidrocarburos	mg/L	< 0,5	< 0,5	-
	Nitrato	mg N/L	< 0,2	< 0,2	-
	Nitrito	mg N/L	48,4	< 0,03	-
	Nitrógeno total	mg N/L	48	6,8 ± 0,2	-
	Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	1,58	2,2 ± 0	-
	Ortofosfato	mg P/L	0,81	< 0,2	-
Metales	Arsénico	mg As/L	0,002	< 0,001	0,1 mg As/L
	Cadmio	mg Cd/L	< 0,002	< 0,002	0,01 mg Cd/L
	Cinc	mg Zn/L	0,125	0,184 ± 0,022	2 mg Zn/L
	Cobre	mg Cu/L	0,191	0,131 ± 0,004	0,2 mg Cu/L
	Mercurio	mg Hg/L	< 0,001	< 0,001	0,001 mg Hg/L
	Plomo	mg Pb/L	< 0,02	< 0,02	5 mg Pb/L
Macroelementos	Calcio	mg Ca/L	197	134 ± 4	-
	Cloruro	mg Cl/L	812	388,5 ± 10,5	1
	Magnesio	mg Mg/L	95,7	63,1 ± 1,4	-
	Potasio	mg K/L	9,32	5,74 ± 0,23	-
	Sílice	mg SiO2/L	13,77	8,63 ± 0,1	-
	Sodio	mg Na/L	237	159 ± 8	-
	Sulfatos	mg SO4/L	444	254 ± 23	250 mg SO4/L

*SDT: Sólidos disueltos totales, SST: Sólidos suspendidos totales.

Tabla 13. Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Temporal. Los cuadros destacados en naranja sobrepasan los límites PEL de la norma canadiense de calidad de sedimentos acuáticos continentales, mientras que en verde se presentan los valores por debajo de los límites de detección.

Parámetro	Unidad	Verano	Invierno	PEL
Arsénico	mg As/Kg	< 0,025	1,5 ± 0,37	17
Cadmio	mg Cd/Kg	< 0,025	1,08 ± 0,03	3,5
Cinc	mg Zn/Kg	< 0,05	86,51 ± 13,88	315
Cobre	mg Cu/Kg	< 0,125	59,13 ± 15,31	197
Cromo	mg Cr/Kg	< 0,125	6,98 ± 1,94	90
Mercurio	mg Hg/Kg	< 0,025	< 0,025	0,488
Plomo	mg Pb/Kg	< 0,5	8,75 ± 1,43	6,12
Humedad	%	92,6	77,7 ± 6,4	—
Granulometría 2 mm	%	2,81	6,06 ± 0,82	—
Granulometría 1 mm	%	4,238	9,47 ± 0,46	—
Granulometría 500 um	%	8,867	19,25 ± 2,09	—
Granulometría 212 um	%	17,3	31,51 ± 0,85	—
Granulometría 125 um	%	33,24	17,03 ± 0,51	—
Granulometría 63 um	%	19,56	11,16 ± 2,81	—
Granulometría < 63 um	%	13,99	5,52 ± 0,75	—

Laguna cabo negro

En la Tabla 14.se presentan los valores promedio (más menos un error estándar) para los parámetros de calidad de agua medidos en laboratorio, para la campaña de verano como invierno en la Laguna Cabo Negro. En esta se puede observar que los hidrocarburos, el cadmio, el mercurio y el plomo estuvieron en ambas campañas por debajo de los límites de detección, mientras que, en el caso del nitrato, el nitrito y el ortofosfato, esta condición se observó solo en una campaña. Ningún parámetro analizado supera los límites establecidos en la NCh 1333.

Parámetro		Unidad	Verano	Invierno	Límite NCH 1333/Of.78
Fisicoquímicos	pH	unidad de pH	7,375 ± 0,12	6,295 ± 0,09	6-9 unidad pH
	SDT	mg/L	999,5 ± 14,5	398 ± 56	500 a 1000 mg/L
	SST	mg/L	835,5 ± 624,5	318,5 ± 88,5	-
Nutrientes	Amonio	mg N/L	0,085 ± 0,005	0,14 ± 0,01	-
	Carbono orgánico total	mg/L	1,009 ± 0,021	70,75 ± 0,55	-
	Clorofila a	mg/m3	62 ± 52	60,9 ± 7,3	-
	Fósforo	mg P/L	0,625 ± 0,065	0,52 ± 0,32	-
	Hidrocarburos	mg/L	< 0,5	< 0,5	-
	Nitrato	mg N/L	< 0,2	0,5 ± 0,1	-
	Nitrito	mg N/L	22 ± 1,9	< 0,03	-
	Nitrógeno total	mg N/L	43,25 ± 11,75	6,2 ± 0,7	-
	Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	21,27 ± 13,63	5,7 ± 0,6	-
	Ortofosfato	mg P/L	2,4 ± 0,1	< 0,2	-
Metales	Arsénico	mg As/L	0,006 ± 0,001	0,006 ± 0,003	0,1 mg As/L
	Cadmio	mg Cd/L	< 0,002	< 0,002	0,01 mg Cd/L
	Cinc	mg Zn/L	0,401 ± 0,074	0,183 ± 0,05	2 mg Zn/L
	Cobre	mg Cu/L	0,283 ± 0,002	0,134 ± 0,002	0,2 mg Cu/L
	Mercurio	mg Hg/L	< 0,001	< 0,001	0,001 mg Hg/L
	Plomo	mg Pb/L	< 0,02	< 0,02	5 mg Pb/L
Macroelementos	Calcio	mg Ca/L	49,45 ± 1,15	26,8 ± 0,8	-
	Cloruro	mg Cl/L	438 ± 23	151 ± 3	1
	Magnesio	mg Mg/L	28,25 ± 1,65	13,75 ± 0,25	-
	Potasio	mg K/L	10,81 ± 1,1	6,04 ± 0,3	-
	Sílice	mg SiO2/L	10,68 ± 2,52	17,5 ± 1,3	-
	Sodio	mg Na/L	148 ± 5	70 ± 2,5	-
	Sulfatos	mg SO4/L	104,1 ± 5,9	66,5 ± 0,2	250 mg SO4/L

*SDT: Sólidos disueltos totales, SST: Sólidos suspendidos totales.

Tabla 15. Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Cabo Negro. Los cuadros destacados en naranja sobrepasan los límites PEL de la norma canadiense de calidad de sedimentos acuáticos continentales, mientras que en verde se presentan los valores por debajo de los límites de detección

Parámetro	Unidad	Verano	Invierno	PEL
Arsénico	mg As/Kg	2,99 ± 2,97	1,66 ± 0,67	17
Cadmio	mg Cd/Kg	1,22 ± 1,02	1,48 ± 0,19	3,5
Cinc	mg Zn/Kg	156,78 ± 61,22	29,39 ± 1,9	315
Cobre	mg Cu/Kg	75,84 ± 48,57	14,03 ± 1,62	197
Cromo	mg Cr/Kg	55,54 ± 32,74	5,8 ± 1,11	90
Mercurio	mg Hg/Kg	< 0,025	< 0,025	0,488
Plomo	mg Pb/Kg	14,82 ± 12,67	2,75 ± 0,38	6,12
Humedad	%	54,55 ± 35,25	6,11 ± 1,81	—
Granulometría 2 mm	%	19,07 ± 17,35	11,16 ± 0,57	—
Granulometría 1 mm	%	13,44 ± 9,73	25,94 ± 4,24	—
Granulometría 500 um	%	10,1 ± 2,81	34,23 ± 7,42	—
Granulometría 212 um	%	11,33 ± 1,23	13,4 ± 1,68	—
Granulometría 125 um	%	13,23 ± 3,64	8,83 ± 0,69	—
Granulometría 63 um	%	17,5 ± 12,54	3,98 ± 1,05	—
Granulometría < 63 um	%	15,33 ± 12,48	2,48 ± 0,31	—

En relación con la dinámica estacional de las lagunas, el estudio fue actualizado en el marco de la Adenda Complementaria (Anexo IV-3, Actualización de la Caracterización de Limnología y Humedales). En relación a dicho estudio se desprenden los siguientes resultados: Durante la campaña de verano (marzo 2024), representativa de una condición seca, se

registraron mayores valores de temperatura en la columna de agua, así como concentraciones más altas de sólidos disueltos, salinidad y conductividad eléctrica respecto de la campaña de invierno. En la laguna Temporal, específicamente, se observó una disminución en la concentración de oxígeno disuelto y un descenso del potencial redox, alcanzando valores negativos en la estación estival. Esta condición se explica por las características geomorfológicas de la laguna, al ser de menor tamaño que las otras dos, estar localizada en la parte baja de la cuenca y encontrarse encajonada por el relieve y la vegetación, lo que limita la acción del viento sobre la mezcla de la columna de agua. Estas condiciones favorecen la acumulación de materia orgánica y la ocurrencia de procesos reductivos. En conjunto, estas variaciones confirman la existencia de una dinámica estacional en los cuerpos de agua del área de estudio, determinada por la interacción entre los factores climáticos y las condiciones geomorfológicas locales.

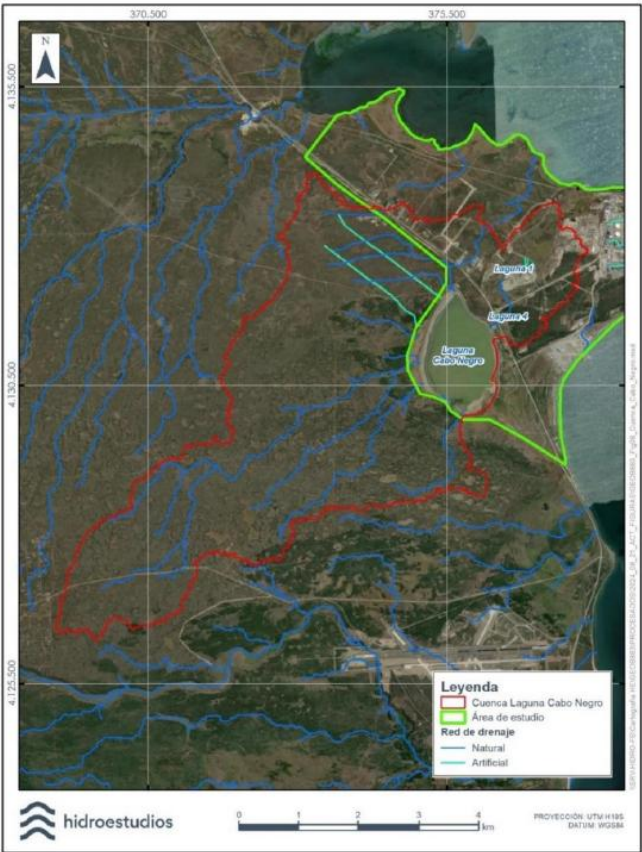
En relación a la red de drenaje del área de estudio, esta fue determinada a partir de la cartografía disponible, incluyendo el Modelo de Elevación Digital (DEM) y la topografía del proyecto, cartas del Instituto Geográfico Militar (IGM) y la red hidrográfica de la Dirección General del Agua (DGA).

Asimismo, se generó una red de drenaje complementaria utilizando el DEM Alos Palsar (30 m), un Modelo Digital del Terreno (MDT) de 1 m/píxel y la interpretación de ortoimágenes (SAI, 2021), lo que permitió identificar esteros, quebradas y otros cuerpos de agua presentes en la zona de las obras del proyecto (Anexo V-10: Actualización Línea de Base Hidrología). Esta información se ilustra en la siguiente figura.

Para la delimitación detallada, se definió la sub-subcuenca de la Laguna Cabo Negro y la red de drenaje asociada. La Laguna Cabo Negro constituye el principal cuerpo de agua de la zona, recibiendo la mayor parte de los aportes por escorrentía desde el suroeste y, en menor medida, de la zona del proyecto. Asociadas a esta red se encuentran la Laguna 1 (Temporal) y la Laguna 4 (Temporal), cuya microcuenca y red de drenaje local se presentan en la siguiente figura.

Adicionalmente, la definición de la red de drenaje fue verificada mediante inspección visual de imágenes satelitales (Google Earth) y corroborada en terreno durante una visita realizada en mayo de 2024, coincidiendo con la época de mayor precipitación según los promedios mensuales de estaciones meteorológicas cercanas.

Figura II-17: Subcuenca endorreica Cabo Negro y red hidrográfica



Fuente: Hidroestudios (2025).

15.1.26.3. Observación 26.3:

Área Marina:

3.1 El proyecto no considera impactos sobre mamíferos marinos que habitan el Estrecho de Magallanes y/o aves migratorias. Solo se considera suspensión de suelo y alteración de zooplancton por la construcción de tubería. Se solicita al titular reconocer y dimensionar el impacto que tendrá este proyecto en el medio marino considerando la cadena productiva total

y no solo la planta de Cabo Negro. Además, se solicita presentar protocolo para minimizar el impacto, restaurar si es necesario.

3.2 Se solicita al titular incorporar en su evaluación ambiental sobre: (a) La ruta de navegación de las embarcaciones que exportarán e-combustible (considerando el terminal de Cabo Negro y Puerto Mardones), especificando el número y la frecuencia de barcos al mes, especificando cuánto aumentará la frecuencia del tráfico respecto a la situación actual. (b) Ampliar la línea base de aves y mamíferos marinos, al menos considerando las cuatro estaciones del año. (c) Evaluar el impacto del incremento del tráfico marítimo sobre las comunidades de aves y mamíferos marinos; y establecer medidas de mitigación y un programa de monitoreo estacional para el componente aves y mamíferos marinos.

3.3 El proyecto señala en su resumen ejecutivo que: “La planta de e-Combustibles tendrá una capacidad de planta de producción de e-Metanol de 173.600 ton/año. El e-Metanol destinado para comercialización será bombeado desde los tanques de almacenamiento hasta el barco de destino que se ubicará en el Muelle N°2 del Terminal Cabo Negro, mediante tuberías de conducción.” Para la ejecución de este flujo de bombeado, ¿se tiene considerada alguna modificación o adaptación logística y/u operativa al terminal indicado? De ser así, ¿cuál es el alcance y características de las obras a ejecutar?, ¿comprende modificaciones al entorno?

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.26.3.1. Respuesta a observación:

3.1 El proyecto no considera impactos sobre mamíferos marinos que habitan el Estrecho de Magallanes y/o aves migratorias. Solo se considera suspensión de suelo y alteración de zooplancton por la construcción de tubería. Se solicita al titular reconocer y dimensionar el impacto que tendrá este proyecto en el medio marino considerando la cadena productiva total y no solo la planta de Cabo Negro. Además, se solicita presentar protocolo para minimizar el impacto, restaurar si es necesario.

En atención a la observación planteada, y en base a que introduce diferentes temas evaluados, se entrega la siguiente respuesta estructurada por temas:

Definición del área de influencia y ecosistema medio marino:

El área de influencia del proyecto para medio marino, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto, y el objeto de protección correspondiente.

En este sentido, es relevante mencionar que para identificar los potenciales impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claro aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impacto (FGI) son aquellos elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son identificables en cada una de las fases del proyecto (Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para

la evaluación de los impactos ambientales SEA, 2023).

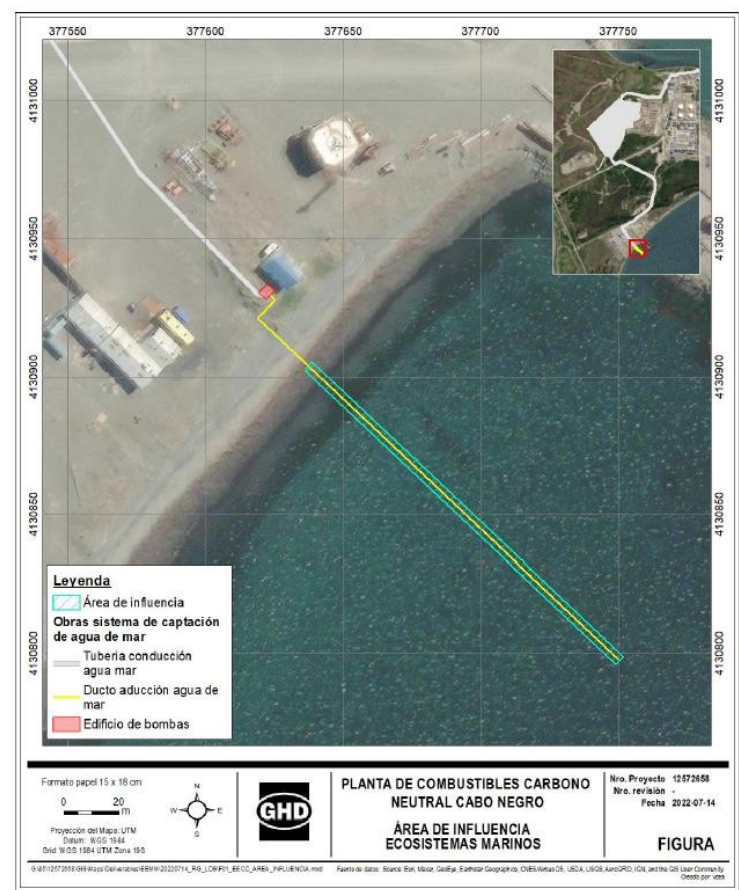
Por tanto, en el entendido que la observación hace alusión al ecosistema marino, se aclara que el FGI del proyecto en dicho sistema es:

La construcción y operación de un sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente.

Al respecto, se indica que el proyecto no considera descargar ningún residuos, salmuera o contaminantes al mar. En el mismo tenor, se aclara que el proyecto no considera ningún a otra obra en el mar, ni la construcción, ni operación de un muelle o puerto. Por tanto, tampoco considera el transporte marítimo como una obra, parte y acción del mismo.

En base a lo anterior, se justifica que el área de influencia se determinó en base a los FGI, es decir, la construcción de la tubería podría generar una alteración en los sólidos suspendidos y que la operación de la tubería de captación de agua, podría generar una disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton, por ende, la delimitación del área de influencia es acotada a solo las obras, como se puede visualizar a continuación:

Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



Definición del área de influencia y fauna terrestre.

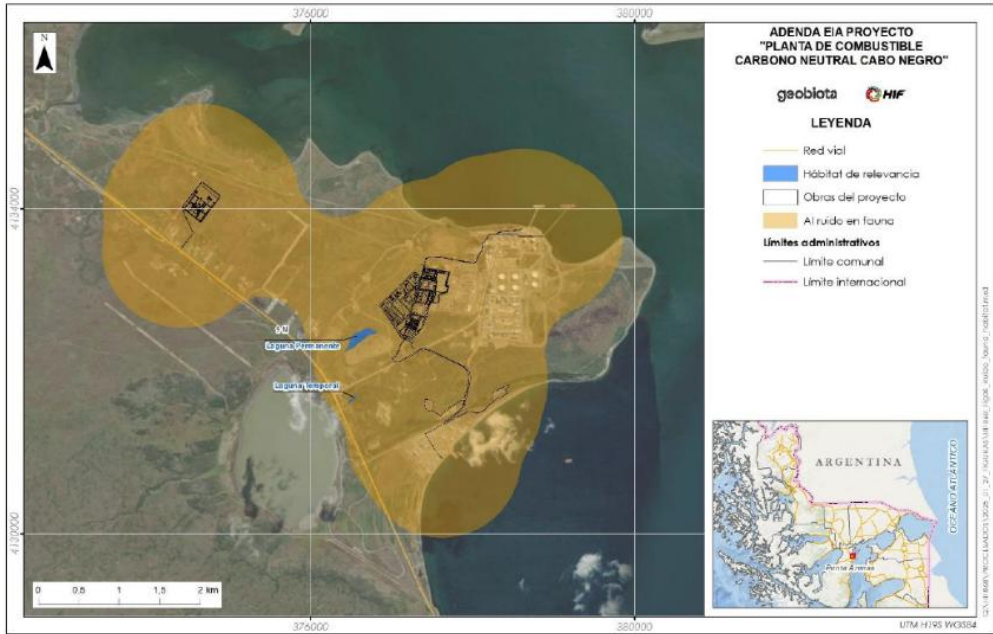
En consideración que se entiende que la preocupación del observante también es el objeto de protección, fauna terrestre, específicamente aves. Se indica que el área de influencia para este componente, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto.

Considerando lo anterior, los factores generadores de impactos de generar un impacto potencial sobre el componente fauna son:

- Superficie delimitada por los límites de las partes y obras del Proyecto que dicen relación con las distintas actividades que implican despeje y remoción de vegetación y que podría generar una pérdida de hábitad para fauna.
- Superficie de dispersión de las eventuales emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generadas por el Proyecto principalmente durante la etapa de construcción, que podría alterar los la vegetación y por ende, también los hábitad de fauna.
- Emisiones de ruido, generadas en las etapas del proyecto y que podría generar un impacto funcional en las especies.

Por tanto, en base a los FGI, el área de influencia de fauna se extiende hasta donde los impactos son factibles de percibir, es decir, área de intervención propiamente tal, y hasta donde se igualan los niveles de emisión de ruido generados por las actividades de cada fase a la condición basal y hasta donde se dispersa el MPS, más allá de este límite, no es factible percibir efectos del Proyecto, tal como se visualiza a continuación.

Figura IV-5. Área de Influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



A base a lo anterior, se identificaron los factores generadores de impactos del proyecto y en base a ellos se definieron las áreas de influencia para los distintos componente ambientales y en las definiciones y criterios para la delimitación y justificación del área de influencia, se indica: En términos generales, las AI se extenderán desde el punto o área de ubicación de los factores generadores de impacto del proyecto o actividad, hasta el extremo geográfico donde ya no es posible detectar la alteración. Es decir, en el límite del AI, la condición ambiental se iguala a la situación base o sin proyecto y, por lo tanto, ya no será posible percibir el impacto, esto en consideración de la mayor capacidad de operación del proyecto y la condición ambiental más desfavorable (Guía Áreas De Influencia En Ecosistemas Terrestres, 2024, link: <https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-y-criterios/guia-areas-de-influencia-en-ecosistemas-terrestres>)

Fauna marina y avifauna protegida: Respecto a la preocupación por la fauna marina, se informa que el titular realizó caracterizaciones ambientales del medio marino a través de campañas de terreno en invierno de 2021, verano de 2021 y verano de 2024, abarcando así períodos de máxima y mínima actividad biológica. Los resultados de dichas campañas no registraron la presencia de pingüinos de Magallanes ni de cetáceos en el área de influencia definida. En base a esta información, y considerando que el Proyecto no presenta partes, obras, acciones que se emplacen en áreas de reproducción ni en rutas de alimentación identificadas, se concluye que no se generan impactos significativos sobre estas especies. No obstante, se indica que la construcción y operación del sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente, es el único factor generador de impacto del proyecto, en el medio marino, por ende, entendiendo la preocupación del observante, también se indica que durante la construcción de esta obra se monitoreará a el Pingüino de Magallanes, para evitar afectación en base a esta acción puntal, que durará aproximadamente 11 semanas.

Evaluar la actividad productiva total:

En este sentido, es importante mencionar al observante, que el alcance del presente Proyecto no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, que pudieran afectar área de importancia para mamíferos marinos y aves en el Estrecho de Magallanes.

Para mayor entendimiento, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”, Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA: “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023).

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, en necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Sin embargo, es

necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera solo el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, mientras que la operación de los puertos y transporte marítimo asociado a estos, no es parte del proyecto evaluado.

Además, se solicita presentar protocolo para minimizar el impacto y restaurar si es necesario.

Cabe indicar, que el proyecto contempla Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*).

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

3.2 Se solicita al titular incorporar en su evaluación ambiental sobre: (a) La ruta de navegación de las embarcaciones que exportarán e-combustible (considerando el terminal de Cabo Negro y Puerto Mardones), especificando el número y la frecuencia de barcos al mes, especificando cuánto aumentará la frecuencia del tráfico respecto a la situación actual. (b) Ampliar la línea base de aves y mamíferos marinos, al menos considerando las cuatro estaciones del año. (c) Evaluar el impacto del incremento del tráfico marítimo sobre las comunidades de aves y mamíferos marinos; y establecer medidas de mitigación y un programa de monitoreo estacional para el componente aves y mamíferos marinos.

Respecto del acápite a) del punto 3.2 de lo observado. En base a la solicitud del observante de incluir las rutas de navegación en la evaluación ambiental, se indica que le indica que el alcance del presente Proyecto no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, por ende, no se puede incluir las rutas de navegación de la evaluación ambiental. Al respecto solo le puede indicar que, el transporte marítimo, será realizado por un tercero que cuente con las autorizaciones para realizar dicha actividad, el cual deberá operar por las rutas marítimas comerciales establecidas y cumpliendo con las normativas y regulaciones nacionales e internaciones correspondientes. Asimismo, es relevante aclarar que el Proyecto no considera obras adicionales a las indicadas en el Capítulo 1, Descripción del Proyectos del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) como un puerto, un muelle o ningún tipo de obra portuaria, donde el titular declara expresamente que la Planta de Combustible no considera obras en territorio marítimo asociados a la exportación de e-Gasolina, metanol y GL.

Para mayor entendimiento, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien

se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”, Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA: “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023).

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, en necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Sin embargo, es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera solo el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, mientras que la operación de los puertos y transporte marítimo asociado a estos, no es parte del proyecto evaluado.

Por todo lo anterior, no se especifica el número y la frecuencia de barcos al mes que exportará el e-combustible como tampoco la velocidad de transporte de las embarcaciones

Respecto del acápite b) del punto 3.2 de lo observado. En relación con la solicitud de ampliar la línea de base de aves y mamíferos, se informa que, no se ampliaron campañas para las 4 estaciones del año, pero si se complementó para la estación de verano. Por ende, las estaciones de las campañas realizadas, corresponde invierno y primavera de 2021, y verano 2024, tal como se detalla a continuación:

Campaña	Fecha	Referencia expediente
Invierno 2021	1, 3, 4, 6 de julio y 9, 11 y 13 de agosto de 2021	Anexo 3.12 del EIA, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.12_Aves_y_Mamiferos_Marinos.Rev0.pdf
Primavera 2021	8, 12, 16 y 20 de diciembre de 2021	
Verano 2024	11 al 16 de marzo de 2024	Anexo V-4 de la Adenda: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar

Las campañas desarrolladas en verano, primavera e invierno abarcan un rango amplio de condiciones ambientales y biológicas propias del Estrecho de Magallanes, lo que permite contar con una caracterización robusta de las especies objetivo. Cabe señalar que las campañas de verano y primavera coinciden con períodos de alta actividad biológica, mientras que en invierno se registran las adaptaciones de las especies residentes frente a condiciones climáticas extremas.

Respecto del acápite c) del punto 3.2 de lo observado. En base a que el proyecto de la planta de combustible no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, no se evaluó el impacto del incremento del tráfico marítimo por las comunidades de aves y mamíferos marino. Lo anterior, no obsta de que si se evaluaron los impactos potenciales producto factores generados de impacto del proyecto, en el medio marino, correspondiente a la construcción y operación del ducto de captación de agua de mar, que está ubicada en bahía laredo.

Respecto del acápite d) del punto 3.2 de lo observado. En base a los resultados anteriores, no se establecen medidas de mitigación. No obstante, el proyecto considera 2 seguimiento en el ecosistema marino:

Un plan de vigilancia ambiental, con el objetivo de evaluar en el ecosistema marino los rasgos bióticos y abióticos del ecosistema marino pertenecientes a los objetos de protección columna de agua, y sedimentos correspondientes, producto de la operación de la captación de agua de mar. Para revisar el detalle del plan comprometido, ver Anexo X-1- Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda Complementaria (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/X_CAV.zip)

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), durante la etapa de construcción del sistema de captación de agua de mar, con el objetivo de monitorear a la especie, ya que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), como se describe a continuación:

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos

Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

3.3 El proyecto señala en su resumen ejecutivo que: “La planta de e-Combustibles tendrá una capacidad de planta de producción de e-Metanol de 173.600 ton/año. El e-Metanol destinado para comercialización será bombeado desde los tanques de almacenamiento hasta el barco de destino que se ubicará en el Muelle N°2 del Terminal Cabo Negro, mediante tuberías de conducción.” Para la ejecución de este flujo de bombeado, ¿se tiene considerada alguna modificación o adaptación logística y/u operativa al terminal indicado? De ser así, ¿cuál es el alcance y características de las obras a ejecutar?, ¿comprende modificaciones al entorno?

Respecto al punto 3.3, tal como indica el observante, el Metanol destinado para comercialización será bombeado desde los tanques de almacenamiento hasta el barco de destino que se ubicará en el Muelle N°2 del Terminal Cabo Negro. En este sentido, el titular declara en el punto 1.11.1.5 de la descripción de proyecto del EIA que la Planta de Combustible, no considera obras en territorio marítimo asociados a la exportación de metanol, toda vez que el trazado de tubería se proyecta únicamente en territorio terrestre. Por ello, el Proyecto se acoplará a la infraestructura portuaria del Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro, previo acuerdo con el titular del Muelle (ENAP), conforme a la legislación ambiental y sectorial aplicable según sea el caso. Por lo anterior, no contempla modificaciones o adaptaciones logísticas y/u operativas en el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro, toda vez que el Proyecto Planta de Combustible, considera solo la construcción y operación de la tubería desde el estanque de metanol ubicado en el área del proyecto, hasta la unión de la tubería con las instalaciones del muelle, como se visualiza a continuación:



Dado lo anterior, el titular no contempla modificaciones en el entorno ni realizar obras, en el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro, ya que esta estructura corresponde a una instalación existente que no forma parte de las obras del Proyecto, y que el responsable de su operación es otro titular, en este caso la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP).

15.1.26.4. Observación 26.4:

Biodiversidad:

4.1 En el capítulo 3, “Línea de Base” se describen de forma individual los distintos componentes de biodiversidad, evaluando por separado vertebrados terrestres, invertebrados, hongos y líquenes, aves y mamíferos. Se solicita al titular incorporar una evaluación sinérgica respecto a cómo se inter relacionan las afectaciones entre los diferentes componentes descritos que provocará el proyecto, dado que todos interactúan como parte de un mismo ecosistema.

4.2 La línea base de Invertebrados terrestres sólo incluye una campaña en otoño. ¿Cuál es la justificación para realizar el levantamiento de información en esta estación? ¿Cuál es la representatividad de la riqueza y abundancia de invertebrados terrestres durante la temporada de otoño respecto a la diversidad total de este grupo?

Adicionalmente, la metodología desarrollada no se ajusta a la Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA, 2015), la cual indica para la fauna Invertebrados que “El muestreo debe realizarse en las estaciones más indicadas para la zona a prospectar”.

4.3 En el Capítulo 7, se indica en la tabla 7-1 “Identificación y clasificación de riesgos del Proyecto”, que el único riesgo antrópico para fauna es el de atropello. Debido a que el titular estima que no habría impacto significativo en el componente fauna, el proyecto no contempla medidas de mitigación, tales como la perturbación controlada de pequeños vertebrados previa a los escarpes o despejes de hábitat. Sin estas medidas, el riesgo de lesionar (herir) fauna de baja movilidad (micromamíferos) o crías (especialmente en los meses de reproducción) debiera ser considerado e incorporar medidas de mitigación.

4.4 Se solicita que se considere el riesgo de contaminación/intoxicación de fauna por derrames químicos. Se solicita describir el protocolo de medidas ante afectación en la salud de ejemplares de fauna nativa (esté o no en categoría de conservación) por actividades del proyecto.

4.5 En el Capítulo 7, en el punto 7.5.4.19 sobre atropello de fauna silvestre debido al tránsito de vehículos, se indica que “Si el animal se encuentra herido, pero no puede moverse por sí sólo” que “Se dará aviso inmediato al coordinador de emergencia para que acuda al lugar y así definir las medidas y procedimientos a seguir para su evaluación”. Al respecto, se solicita detallar el flujograma de medidas y procedimientos posibles de realizar ante un ejemplar de fauna silvestre que se encuentra con heridas incapacitantes.

4.6 Se solicita al titular identificar el centro médico veterinario autorizado por el SAG con capacidad de atención para las potenciales especies afectadas (aves y mamíferos) al cual se trasladarán los ejemplares que no sean avifauna (ej. armadillo, guanaco, ratón colilarga o puma). Indicar si se costeará el traslado, la atención y rehabilitación y reinserción de los ejemplares afectados por acciones del proyecto

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.26.4.1. Respuesta a observación:

4.1 En el capítulo 3, “Línea de Base” se describen de forma individual los distintos componentes de biodiversidad, evaluando por separado vertebrados terrestres, invertebrados, hongos y líquenes, aves y mamíferos. Se solicita al titular incorporar una evaluación sinérgica respecto a cómo se inter relacionan las afectaciones entre los diferentes componentes descritos que provocará el proyecto, dado que todos interactúan como parte de un mismo ecosistema.

En consideración que el observante, solicita que demuestre que no va a haber afectación en el entorno del ecosistema para la flora y la fauna y a la vista, que existen diferentes ecosistemas en el sistema global (como ecosistemas acuáticos continentales, ecosistemas marinos, ecosistemas terrestres, etc.), se deduce que la preocupación es por el ecosistema terrestre, debido a que la mayor parte del área del proyecto se ubica en superficie terrestre. En virtud de lo anterior, se indica que se evaluaron los potenciales impactos, sobre cada uno de los componentes o elementos del medio biótico (Flora y vegetación, fauna terrestre, invertebrados, hongos y líquenes), así como del medio abiótico (suelo, agua y aire), y la interacción entre ellos para evaluar el ecosistema referido. Entre a los argumentos de no afectación, se refiere a

que las formaciones vegetacionales presentes en el área de influencia, corresponden a Bosque como *Maytenus magellanica* y *Nothofagus antártica*, formaciones del tipo matorrales tales como Matorral de *Berberis microphylla*, *Chiliodendron diffusum*, *Ribes magellanicum*, *Empetrum rubrum*, y formaciones del tipo praderas tales como *Acaena magellanica*, *Agrostis stolonifera* y *Acaena magellanica*, *Festuca gracillima*, entre otros tipos vegetacionales. Estas comunidades sirven de alimento y refugio de consumidores primarios (fauna silvestre), especialmente de aves, que representaron la mayor riqueza en el área de influencia, seguidas de mamíferos con especies como el puma, Ñandu, Quetru no volador, entre otros.

Considerando las interrelaciones que se desprenden de un modelo conceptual donde existen productores (vegetación), consumidores (fauna herbívora y aves), depredadores y descomponedores, se sostiene que potenciales efectos en algún eslabón de esta red de relaciones ecológicas podría generar un efecto en cascada. Por tanto, las comunidades vegetales de bosque, matorral y pradera presentes en el área de influencia actúan como productores primarios, que sostienen especies de fauna herbívora como el ñandú, la caranca, entre otras como las aves. Entonces, efectos en la vegetación debido por ejemplo a remoción de escarpe, podría generar efectos en la fauna, ya que se pierde hábitat que brinda refugio y alimento para su desarrollo. En este sentido, se evaluaron los impactos de manera individual, ya que un efecto significativo en alguno de ellos podría converger en un impacto a nivel ecosistémico debido a cambios significativos en la cadena trófica.

Por tanto, en específico para el proyecto evaluado, del total del área a intervenir que corresponde a 62,44 ha, solo se considera la intervención de 48,3 hectáreas de superficies cubiertas por vegetación, correspondiente a intervenir 26,02 de matorral y 22,28 de praderas, los cuales están ampliamente representados en la región de Magallanes y cuya riqueza de especies, ha sido fuertemente alterada por las actividades de tipo industrial que se han desarrollado en el área en donde se emplazará el Proyecto, permitiendo la entrada de una alta proporción de especies de origen introducido, que en la actualidad corresponden al 21,3% del total de especies registradas según el Informe complementario Línea de Base Flora y Vegetación. Debido a lo anterior, esta vegetación no representa un recurso propio del país, escaso, único o representativo (ver Línea de Base de flora y vegetación presentada en el Anexo V-8 de la Adenda). Cabe hacer presente que las formaciones a intervenir no se encuentran especies en categoría de amenaza, según su clasificación en el Reglamento de Clasificación de especies (RCE).

Así mismo, esta pérdida de superficie no representa para los elementos del medio biótico un impacto significativo sobre los invertebrados, hongos y líquenes, fauna terrestre toda vez que:

Los invertebrados registrados en el área, correspondiente a la clase Insecta y clase Arachnida y que fueron identificado principalmente en el ambiente de pradera, no se registraron especies en categorías de amenaza, ni endémicas, por ende, no presentan alguna singularidad que lo identifique como recurso propio del país, escaso, único o representativo. Además, la remoción de 22,28 ha de pradera, no genera un impacto significativo sobre este componente y ecosistema terrestre, debido a que dicha formación está ampliamente representada en el región de Magallanes, por ende, existen otras áreas para albergar a estas especies.

En cuanto a los hongos y líquenes identificándose en el área, 17 especies corresponden a macrohongos y 37 especies corresponden a líquenes, los cuales se ubicaron principalmente en los ambientes Bosque nativo de *Nothofagus antártica* y el Matorral de *Chiliodendron diffusum*, tampoco identificándose especies en estado de conservación, que estén amenazadas o vulnerable. Por ende, al remover la vegetación que alberga dichas especies, y que corresponde a 26,02 ha de matorral, no genera un impacto significativo sobre el ecosistema, debido a que las formaciones vegetacionales está ampliamente distribuido en la región de magallanes, mientras que el Bosque nativo de *Nothofagus antártica* no será intervenido.

En relación a la fauna, se indica que también existe una interacción por el despeje y remoción de vegetación para la construcción del proyecto, lo que podría generar una pérdida de hábitat para fauna de baja movilidad, sin embargo, en base a las caracterizaciones realizadas, se registró la presencia solo de la clase aves y mamíferos, descartando la presencia durante las campañas realizadas de anfibios y reptiles. En base la mamíferos, se registró el avistamiento del Puma (*Puma concolor*), en el área de bosque y que presenta una categoría de conservación de “Casi Amenazado” y también se registró la presencia de 4 especies de baja movilidad, todas ellas pertenecientes al grupo de micromamíferos (roedores), especialmente ratones. De las 4 especies, ninguna se encuentra amenazadas, siendo el ratón de pelo largo la única clasificada como Preocupación Menor. Por lo anterior, se evaluó el impactos sobre éstas especie, sin embargo, debido a que el puma solo se registro un avistamiento y no se encontró hábitat de relevancia para esta especie, se descarta un impacto significativo.

En el caso de lo roedores, la mayor densidad, se registró en el área de bosque, donde se indica que el Bosque nativo de *Nothofagus antártica* no será intervenido. Por otra parte, si bien el proyecto considera intervenir área de matorral y pradera, se señala que esos ambientes se distribuyen ampliamente en la región de Magallanes, como también de forma contigua al área

del proyecto, donde los roedores se podrán desplazar. Por ende, tampoco se prevé un impacto significativo.

No obstante, a lo anterior, y en consideración a la evaluación del ecosistema para fauna y flora, se indica al observante que en base a la caracterización de la fauna terrestre permitió identificar como hábitats relevantes los cuerpos de agua presentes en el área de influencia del Proyecto, específicamente la laguna permanente y la laguna temporal. Estos ambientes constituyen zonas clave para la alimentación de especies pertenecientes a los órdenes Anseriformes, Charadriiformes, Gruiformes y Podicipediformes, cuyos representantes se caracterizan por mantener una dieta variada, basada principalmente en vegetación acuática, invertebrados, pequeños peces y crustáceos, en este sentido, se registró la presencia de nueve especies de fauna clasificadas como amenazadas o casi amenazadas, entre las cuales destacan las aves Ñandú (*Rhea pennata*), Caranca (*Chloephaga hybrida*), Caiquén (*Chloephaga picta*), Quetru no volador (*Tachyeres pteneres*), Flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*), Pilpilén (*Haematopus palliatus*) y Becacina magallánica (*Gallinago magellanica*). En específico para estos hábitat y especies, se indica que el proyecto, no intervendrá ninguna de las lagunas que son hábitat de relevancia y que también se descartó afectación por emisiones de ruido que contempla el proyecto y podría afectar estos sitios.

Por otra parte, en general los suelos del área se caracterizan por presentar limitantes edáficas asociadas a drenaje e inundaciones que condicionan su uso principalmente a empastadas o praderas naturales de secano. Estos suelos presentan una profundidad efectiva que no supera los 44 cm, siendo la vegetación presente en el lugar el principal reservorio de carbono. Además se caracterizan por presentar una baja capacidad de infiltración, con una escorrentía principalmente subsuperficial difusa, en donde se registra la acumulación de agua superficial en función de la topografía, particularmente durante los períodos de mayor precipitación (invierno). Si bien se establece una pérdida de biomasa vegetal, asociada a la pérdida de suelo, dentro del contexto del ecosistema en toda su extensión, la magnitud del impacto es baja, no afectando procesos de transferencia de energía, reciclaje de nutrientes y finalmente la biodiversidad.

A mayor abundamiento, según los resultados de la evaluación de impactos del proyecto, como se describe en la tabla 15, si bien se señalan que sí existirán impactos asociados hacia los componentes del ecosistema, no se prevén impactos significativos a estos (flora, fauna y suelo), por consiguiente, tampoco se prevén impactos a nivel de ecosistemas en el área de influencia de los componentes evaluados.

Tabla 15. Resumen de Impactos evaluados para componentes Suelo, Flora y Vegetación y Fauna terrestre.

Componente	Código	Impacto evaluado	Fase del Proyecto		
			Construcción	Operación	Cierre
Suelo	Su-01	Pérdida de superficie de suelo	No significativo	-	-
Flora y Vegetación	FV-01	Alteración de formaciones vegetales	No significativo		
Fauna Terrestres	Fau-01	Perturbación de fauna terrestre	No significativo	No significativo	No significativo
	Fau-02	Disminución de superficie de ambientes para fauna terrestre	No significativo		
	Fau-03	Pérdida de individuos de baja movilidad	No significativo		
	Fau-04	Pérdida de vertebrados de hábito terrestre en caminos	No significativo	No significativo	No significativo

Fuente: Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA.

Así, producto de lo acotado de la superficie de intervención del Proyecto, la cual además se encuentra inmersa en un área de alta intervención antrópica, junto a la falta de elementos únicos, escasos y/o representativos del medio biótico, permiten descartar efectos significativos sobre el ecosistema y cada uno de los elementos bióticos y abióticos presentes en el área de influencia del Proyecto, tanto por pérdida de superficie del suelo, vegetación y biodiversidad en general.

4.2 La línea base de Invertebrados terrestres sólo incluye una campaña en otoño. ¿Cuál es la justificación para realizar el levantamiento de información en esta estación? ¿Cuál es la representatividad de la riqueza y abundancia de invertebrados terrestres durante la temporada de otoño respecto a la diversidad total de este grupo?

Adicionalmente, la metodología desarrollada no se ajusta a la Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA, 2015), la cual indica

para la fauna Invertebrados que “El muestreo debe realizarse en las estaciones más indicadas para la zona a prospectar”.

Respecto a lo observado, se indica que el titular señala que el proyecto inicialmente contempló una campaña para invertebrados terrestres durante la temporada de otoño. No obstante, con el objetivo de complementar este análisis y garantizar una caracterización más representativa, se llevó a cabo una segunda campaña en temporada de primavera. Esta última se realizó en noviembre de 2023 (del 27 hasta el 30 de dicho mes), siendo esta época, primavera, la de mayor expresión biológica para este grupo de animales en el país (Peña, 2001), especialmente en la zona austral, donde se señala el periodo de primavera estival, como aquel que reúnen las mejores condiciones y características para estos invertebrados (Jerez, 2023; Briones, 2008). La actualización de esta línea de base se presenta en el Anexo V-5 Caracterización complementaria de invertebrados terrestres, de la Adenda.

Los resultados obtenidos indican un total de 938 individuos, de los cuales 263 corresponden a la campaña de otoño 2023 (17 arácnidos y 246 insectos) y 675 a la campaña de primavera 2023 (59 arácnidos y 616 insectos). En términos de riqueza, se identificaron 206 especies: 67 en otoño y 139 en primavera.

En atención a lo señalado sobre que la metodología desarrollada, que no se ajustaría a la Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres (SEA, 2015), se informa que, durante el mes de noviembre de 2023, el titular se efectuó una nueva campaña de terreno para el componente invertebrados terrestres, la cual fue desarrollada en primavera, estación reconocida como favorable para este grupo. Dicha campaña de terreno se realizó considerando los lineamientos establecidos en los “Criterios técnicos para la planificación de campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos” (SEA, 2022). Con esto, la línea de base del componente se presenta con 2 temporadas contrastadas: una considerada desfavorable (otoño) y otra favorable (primavera), lo que permite entregar una visión más representativa de la riqueza y abundancia de los invertebrados presentes en el área de influencia del proyecto, y así subsanar las limitaciones detectadas en la caracterización inicial.

4.3 En el Capítulo 7, se indica en la tabla 7-1 “Identificación y clasificación de riesgos del Proyecto”, que el único riesgo antrópico para fauna es el de atropello. Debido a que el titular estima que no habría impacto significativo en el componente fauna, el proyecto no contempla medidas de mitigación, tales como la perturbación controlada de pequeños vertebrados previa a los escarpes o despejes de hábitat. Sin estas medidas, el riesgo de lesionar (herir) fauna de baja movilidad (micromamíferos) o crías (especialmente en los meses de reproducción) debiera ser considerado e incorporar medidas de mitigación.

En relación con lo solicitado, se indica al observante que, durante las caracterizaciones ambientales realizadas por el titular en el área de influencia del proyecto (7 campañas en total (ver: Acápite 3.13 Vertebrados Terrestre (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.13_Vertebrados_Terrestre_Rev_0.pdf) y V- 11 LdB Fauna (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar)), se determinaron 4 especies de baja movilidad, todas ellas pertenecientes al grupo de micromamíferos (roedores), no registrando presencia de especies pertenecientes a la Clase de Reptiles. Dentro de las especies registradas se encuentran el ratón oliváceo (*Abrothrix olivaceus*), ratón de cola larga de Magallanes (*Oligoryzomys magellanicus*), ratón de pie chico del sur (*Loxodontomys micropus*) y ratón de pelo largo (*Abrothrix longipilis*). Cabe señalar que estas especies no se encuentran amenazadas, siendo el ratón de pelo largo la única clasificada como Preocupación Menor según la normativa ambiental vigente. No obstante, se eval

En relación al impacto sobre la disminución de superficie de ambientes para la fauna terrestre, específicamente a los de baja de movilidad, roedores, se señala que la construcción de la planta implica la transformación de algunas áreas desde su condición inicial hacia una nueva condición con diferentes grados de artificialización. Este impacto se relaciona con la remoción de sustrato y vegetación, que conlleva una disminución de aquellas superficies aptas para la reproducción, refugio y alimentación de las especies de vertebrados. Sin embargo, el proyecto, no implican un cambio mayor en las condiciones de los ambientes afectados ya que la pérdida de superficie, dada principalmente por la intervención de 26,02 ha de ambiente estepa con matorral y 22,28 ha de ambiente pradera, además, esto ocurre en un entorno donde los ambientes se encuentran ampliamente representados de manera natural, teniendo continuidad y siendo dominantes en la matriz circundante al proyecto y en la región. Por ende, se descarta un impacto significativo a la fauna silvestre, debido a la remoción de vegetación.

No obstante a lo anterior, el titular presenta en Adenda Complementaria un plan de contingencia y emergencias asociado al riesgo de atropello de fauna silvestres, debido al aumento del flujo.El plan actualizado se encuentra en Anexo IX-1. Actualización Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias y se presenta a continuación.

Riesgo de atropello de fauna silvestre debido al tránsito de vehículos	
Riesgo o contingencia	Atropello de fauna silvestre debido al tránsito de vehículos
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Transporte insumo, materiales y personal
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	En cuanto a la circulación por las vías internas del Proyecto (caminos de acceso a las estructuras y caminos internos de la instalación de faenas), la velocidad permitida no superará los 30 km/h, lo cual será recalcado en las charlas a los trabajadores. Mediante charlas a los trabajadores se indicará que está totalmente prohibido la dispersión de basura doméstica que atraiga a animales silvestres, domésticos y vectores al lugar del Proyecto. Mediante charlas a los trabajadores se indicará que está totalmente prohibido la circulación de todo tipo de vehículos por caminos no habilitados no indicados para las obras. Las charlas indicadas anteriormente, se dictarán previo al inicio de las obras a todo el personal y cada vez que se incorpore un nuevo trabajador. Cualquier trabajador que observe un ejemplar de alguna especie de fauna silvestre, en el camino (o sectores asociados al camino) y desde un vehículo en movimiento, deberá disminuir la velocidad, encender las luces intermiten-tes y dar aviso por radio a los conductores que pudieran transitar por dicha área. El vehículo podrá transitar a velocidad moderada y con las luces intermitentes encendidas hasta que se haya superado largamente (500 metros) el punto de intersección entre la línea de progresión del animal y el camino.
Forma de control y seguimiento	Contar con el registro de los centros de atención y rehabilitación de fauna silvestre y doméstica identificados, con su dirección, teléfono de contacto, horario de atención, especies que puede recibir. Registro de capacitaciones de trabajadores. Registro de animales heridos, moribundos y/o muertos. Informe o reporte en caso de accidentes con Fauna a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al SAG.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Si el animal se encuentra enfermo o herido, pero puede moverse por sí sólo: Se deberá asegurar una perturbación mínima, para así evitar que el individuo se estrese. No gritar, no correr y no realizar movimientos bruscos con el cuerpo ni con elemento alguno. El trabajador que identifique el incidente deberá realizar una inspección visual del animal, registrando la condición del individuo (emisión de sonidos, movimientos, heridas, etc.) En caso de hallazgo o atropello en la vía, el conductor detendrá completamente el vehículo en un lugar adecuado, señalizando con las luces de advertencia para alertar a otros conductores. Si el individuo no presenta problemas de movilidad y huye por sus propios medios, sin evidenciarse signos de deterioro, no debe realizarse ningún tipo de acción, permitiendo que este abandone el sector por sus propios medios, con lo que se busca minimizar su estrés. De ser posible, se debe continuar observando mientras se desplaza para asegurarse de que se encuentra en buen estado y paralelamente Se reportará inmediatamente al Supervisor o en su defecto, quien lo reemplace, indicando el lugar donde ocurrió el evento, la hora y la especie afectada. Dejando un registro escrito. Si el animal se encuentra en un lugar donde desarrollan actividades del proyecto, se deberá esperar que el animal haga abandono del área por sus propios medios, y

	En paralelo, informar inmediatamente al coordinador de emergencia para que acuda al lugar y así definir las medidas a adoptar y procedimientos necesarios para continuar con las labores. Si el animal se encuentra herido, pero no puede moverse por sí sólo o presenta algún tipo de incapacidad para desplazarse por sus propios medios, tiene convulsiones o se encuentra muerto, se deberá adoptar las siguientes medidas: Aviso al encargado de medio ambiente quien deberá realizar la evaluación en terreno y coordinar las acciones a seguir, comunicando el hecho a la autoridad competente (SAG) dentro de las primeras 24 horas de sucedido el incidente. Entre las medidas inmediatas a considerar, el encargado y todas las personas involucradas en este evento deberán asegurar un mínimo de perturbación al individuo, para evitar que el animal sufra estrés adicional al daño ocurrido. El encargado deberá esperar en el lugar del hecho, y se deberá aislar adecuadamente el área, restringiendo el acceso. Si es necesario trasladar el ejemplar por su estado de salud hasta un Centro de Rehabilitación o Rescate, el Titular se hará cargo de la gestión logística, el transporte seguro del ejemplar, y el contacto directo con el organismo receptor. Toda situación de captura rescate o traslado de fauna silvestre será registrada en una ficha específica, con información sobre especie, estado del animal, lugar de hallazgo y acciones tomadas. Esta información será reportada al SAG y la SMA. Se deberá tomar contacto con el especialista ya identificado y autorizado previamente (Médico o Clínica Veterinaria), para que se autorice el traslado a un destino específico o en espera de otras acciones a tomar, según las indicaciones del especialista. El encargado ambiental en terreno o personal designado para este fin deberá emitir un informe del hecho ocurrido, el que se registrará en la bitácora de incidentes señalada anteriormente, para luego informar por escrito al SAG. El informe deberá contener el registro y los procedimientos realizados, así como las medidas tomadas, en el caso de incidentes de mayor magnitud (envío a clínicas, muerte de animales, etc.). En caso de ser solicitado por el especialista (médico veterinario) y/o por el SAG, se dispondrá de los recursos necesarios para alojar temporalmente al individuo dañado, de acuerdo con lo acordado previamente con este servicio. El individuo afectado se mantendrá en estas instalaciones siguiendo las indicaciones del médico veterinario hasta que se determine su traslado en forma segura al centro médico autorizado y acreditado previamente por el SAG, si su condición clínica lo amerita. Esta etapa será realizada posterior a la evaluación y/o atención en las instalaciones de la clínica o centro médico definido, donde se rehabilitará el individuo hasta que esté en condiciones para su liberación. Todos los recursos necesarios para que esta actividad sea exitosa, serán aportados el Titular. La liberación se efectuará de acuerdo con lo dispuesto por el especialista a cargo, previa información y autorización del SAG. En caso de encontrarse un animal muerto, el encargado ambiental se presentará en el lugar y evaluará las posibles causas de la muerte del Si el animal se encontrase SIN vida: No se deberá manipular, salvo si se encuentra en medio de un camino. Se utilizarán los E.P.P. necesarios tales como chaleco reflectante, conos, guan-tes. Si se trata de un

	animal de mayor tamaño, se deberá contar con la ayuda e implementos necesarios para su manipulación. En paralelo, se deberá contar con un médico veterinario que acuda al lugar y defina las medidas a adoptar y procedimientos necesarios para determinar la causa de muerte del animal. Luego, se dará aviso al SAG en un plazo no superior a las 48 horas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrir algún incidente ambiental, deberá identificarse y reportar la ocurrencia de cada uno de ellos, proporcionar las directrices generales para la evaluación de incidentes ambientales y asegurar una adecuada investigación de acuerdo con la magnitud, para determinar las causas que lo originaron. Se procederá a investigar y se informará del acontecimiento, vía telefónica, a los Servicios Fiscalizadores competentes del recurso afectado y a la Superintendencia de Medio Ambiente según lo establecido en la Resolución Exenta N°885/2016 de la misma Superintendencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria

4.4 Se solicita que se considere el riesgo de contaminación/intoxicación de fauna por derrames químicos. Se solicita describir el protocolo de medidas ante afectación en la salud de ejemplares de fauna nativa (esté o no en categoría de conservación) por actividades del proyecto.

En base a lo solicitado, el titular incluye un plan de contingencia y emergencia para riesgo de contaminación/intoxicación de fauna por derrames químicos. El plan actualizado se encuentra en Anexo IX-1. Actualización Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias y se presenta a continuación.

Riesgo de Contaminación de ejemplares de fauna debido a derrames en las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2.	
Riesgo o contingencia	Contaminación de ejemplares de fauna debido a derrames en las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2.
Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Tubería y sistema de despacho de Gasolina Tubería y sistema de despacho de Metanol Sistema de importación de CO2
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Se implementarán charlas de capacitación que apuntan a sensibilizar a los trabajadores respecto al tipo, características y valor de la fauna silvestre. Es-tas charlas tendrán mayor énfasis en especies en categoría de conservación, registrada o potencial, que se puedan encontrar en las cercanías del área en la cual se emplaza el proyecto. También, se indicará a los trabajadores las medidas preventivas, prohibiciones y restricciones, asociadas para evitar o disminuir riesgos de incidentes en fauna nativa. Mediante charlas a los trabajadores se indicará que está totalmente prohibido la dispersión de basura doméstica que atraiga a animales silvestres, domésticos y vectores al lugar del Proyecto. Lo cual contribuye a reducir la muerte de especies nativas y la intervención de su hábitat por acciones que puedan generar la atracción y/o acostumbramiento de distintas especies (domésticas y silvestres) a residuos de carácter comestible. Las charlas indicadas anteriormente, serán obligatorias y constituirán un requisito previo al inicio de las obras a todo el personal y cada vez que se incorpore un nuevo trabajador. Cualquier trabajador que observe un ejemplar de alguna especie de fauna silvestre, que pudiese estar accidentado debido a derrames en zonas cercanas a las tuberías de

	importación y exportación de metanol, gasolina y CO2, deberá suspender las actividades en un perímetro que garantice la seguridad tanto del animal como del personal, para luego dar aviso inmediato a su supervisor de terreno, operador, jefe de turno o encargado del área, según quien esté más próximo o en comunicación, quien deberá reportar el hallazgo al área de prevención y medio ambiente. El perímetro y condiciones adecuadas de seguridad serán aquellas que se indiquen en la capacitación y/o inducción de los trabajadores
Forma de control y seguimiento	Contar con el registro de los centros de atención y rehabilitación de fauna silvestre y doméstica identificados, con su dirección, teléfono de contacto, horario de atención, especies que puede recibir. Registro de capacitaciones de trabajadores. Registro de animales heridos, moribundos y/o muertos. Informe o reporte en caso de accidentes con Fauna a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al SAG.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	El plan de emergencia frente a la contaminación de ejemplares de fauna debido al derrames en las tuberías de importación y exportación de metanol, gasolina y CO2 se activará en las siguientes situaciones: Fuga o derrame de metanol o combustibles en cuerpos de agua, suelos o áreas naturales cercanas a hábitats de fauna silvestre. Observación directa de animales afectados por contaminación (manchas, comportamiento errático, muerte). Reporte de personal en terreno o de terceros Frente a estas situaciones, las actividades de contingencia serán guiadas por la Brigada de Emergencias, la que dará aviso al jefe de medio ambiente del Proyecto y notificará de la situación al Servicio Agrícola y Ganadero como autoridad ambiental competente. Frente a una situación potencial de contaminación de fauna silvestre, se deberá asegurar que: El Supervisor se deberá presentar en el lugar del accidente a la brevedad, he inmediatamente a su llegada deberá evaluar y tomar acción ante la situación. El Supervisor, una vez llegado al lugar, deberá realizar una evaluación y análisis rápido de las causas del accidente, prevenir y evitar de manera oportuna el incremento del o los ejemplares accidentados. Una vez realizado estos procedimientos deberá permanecer en el lugar del accidente hasta que personal calificado llegue a asistir. Todo trabajador o empleado deberá evitar cualquier movimiento o manejo del animal accidentado, hasta que se tengan indicaciones claras del supervisor. Delimitación y señalización de la zona afectada para evitar el ingreso de personas y fauna adicional. Control de la fuente del derrame (cierre de válvulas, contención con barreras, etc.). Identificación y registro de especies afectadas (tipo, número, estado físico). Recolección muestras de agua, suelo y aire para análisis posterior. Atención y rescate de fauna silvestre afectada Las actividades de rescate y contención de los individuos de fauna silvestre afectados serán desarrolladas por el veterinario a cargo del Proyecto, personal del Proyecto capacitado y personal del SAG. Este personal deberá ejecutar las siguientes actividades: Los encargados deberán reducir las causas de estrés del individuo, tales como la aglomeración de personas alrededor del animal, movimientos bruscos, ruidos, luces o cualquier elemento que perturbe la conducta del animal. Para esto, se deberá contar con elementos (toldos, carpas, entre otros) en las instalaciones que permitan mantener

	aislado al ejemplar de la exposición directa de las condiciones ambientales presentes (viento, lluvia, sol, entre otros). El encargado de Medio Ambiente deberá primero contactar a SAG o centro de rescate (definido previamente, para definir en conjunto si el animal puede ser capturado por el personal o bien se debe esperar para realizar el procedimiento con la supervisión directa de algún profesional capacitado del SAG. La actividad será llevada a cabo por un profesional capacitado, que puede ser el supervisor o prevencionista, por algún funcionario del SAG o centro de rescate En caso de requerirse, realizar una captura segura de los individuos afecta-dos. Si es necesario trasladar el ejemplar por su estado de salud hasta un Centro de Rehabilitación o Rescate, el Titular se hará cargo de la gestión logística, el transporte seguro del ejemplar, y el contacto directo con el organismo receptor. Toda situación de captura rescate o traslado de fauna silvestre será registrada en una ficha específica, con información sobre especie, estado del animal, lugar de hallazgo y acciones tomadas. Esta información será reportada al SAG y la SMA. Para llevar a cabo el rescate se debe disponer de una jaula para poder trasladar al ejemplar capturado. Respecto a esto último ver consideraciones en caso de tener que atrapar o aislar a un animal. En paralelo el supervisor de-berá informar de inmediato al área del Medio Ambiente, sobre lo acontecido y el estado del animal. Aplicación de protocolos de descontaminación (lavado con productos adecua-dos, estabilización). Evaluación veterinaria y seguimiento clínico. Una vez que el individuo o los individuos accidentados hayan sido traslada-dos, el encargado ambiental determinará si las actividades pueden reanudarse de manera normal o si es requerido mantenerlas detenidas. Posteriormente, el encargado ambiental junto con el prevencionista iniciará una investigación utilizando los registros previamente recopilados, más los antecedentes obtenidos en el lugar del evento. Esta evaluación va orientada a determinar las causas y/o condiciones que originaron el accidente, de manera de poder controlar aquellas variables determinantes en la generación del accidente de tal manera de controlarlas, evitando así futuros siniestros como también para mantener un registro de sucesos. Por otra parte, se entregará un informe técnico final con causas, efectos, medidas correctivas y acciones de seguimiento a autoridades ambientales respectivas (SAG, SMA), en un plazo no mayor a 48 horas de generado el accidente. El informe debe contener la siguiente información mínima: Fecha y hora del accidente Descripción de lo sucedido, Descripción de las acciones tomadas, Causas y/o condiciones identificadas y Medidas requeridas para controlar las causas identificadas. Los resultados de este informe deberán ser considerados en los procedimientos de la empresa y remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al SAG.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrir algún incidente ambiental, deberá identificarse y reportar la ocurrencia de cada uno de ellos, proporcionar las directrices generales para la evaluación de incidentes ambientales y asegurar una adecuada investigación de acuerdo con la magnitud, para determinar las causas que lo originaron. Se procederá a investigar y se informará del acontecimiento, vía telefónica, a los Servicios

	Fiscalizadores competentes del recurso afectado y a la Superintendencia de Medio Ambiente según lo establecido en la Resolución Exenta N°885/2016 de la misma Superintendencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria

4.5 En el Capítulo 7, en el punto 7.5.4.19 sobre atropello de fauna silvestre debido al tránsito de vehículos, se indica que “Si el animal se encuentra herido, pero no puede moverse por sí sólo” que “Se dará aviso inmediato al coordinador de emergencia para que acuda al lugar y así definir las medidas y procedimientos a seguir para su evaluación”. Al respecto, se solicita detallar el flujograma de medidas y procedimientos posibles de realizar ante un ejemplar de fauna silvestre que se encuentra con heridas incapacitantes.

Dentro del plana de contingencia y emergencia referenciado, se encuentran las Acciones destinadas a controlar la emergencia Atropello de fauna silvestre debido al tránsito. Entre ellas, se establece que, en caso de que el animal se encuentra herido, pero no puede moverse por sí sólo o presenta algún tipo de incapacidad para desplazarse por sus propios medios, tiene convulsiones o se encuentra muerto, el titular se hará cargo y se deberá tomar contacto con el especialista, identificado y autorizado previamente (Médico o Clínica Veterinaria), para que se autorice el traslado a un destino específico o en espera de otras acciones a tomar, según las indicaciones del especialista.

En cuanto al flujograma solicitado, a continuación se presenta el diagrama:

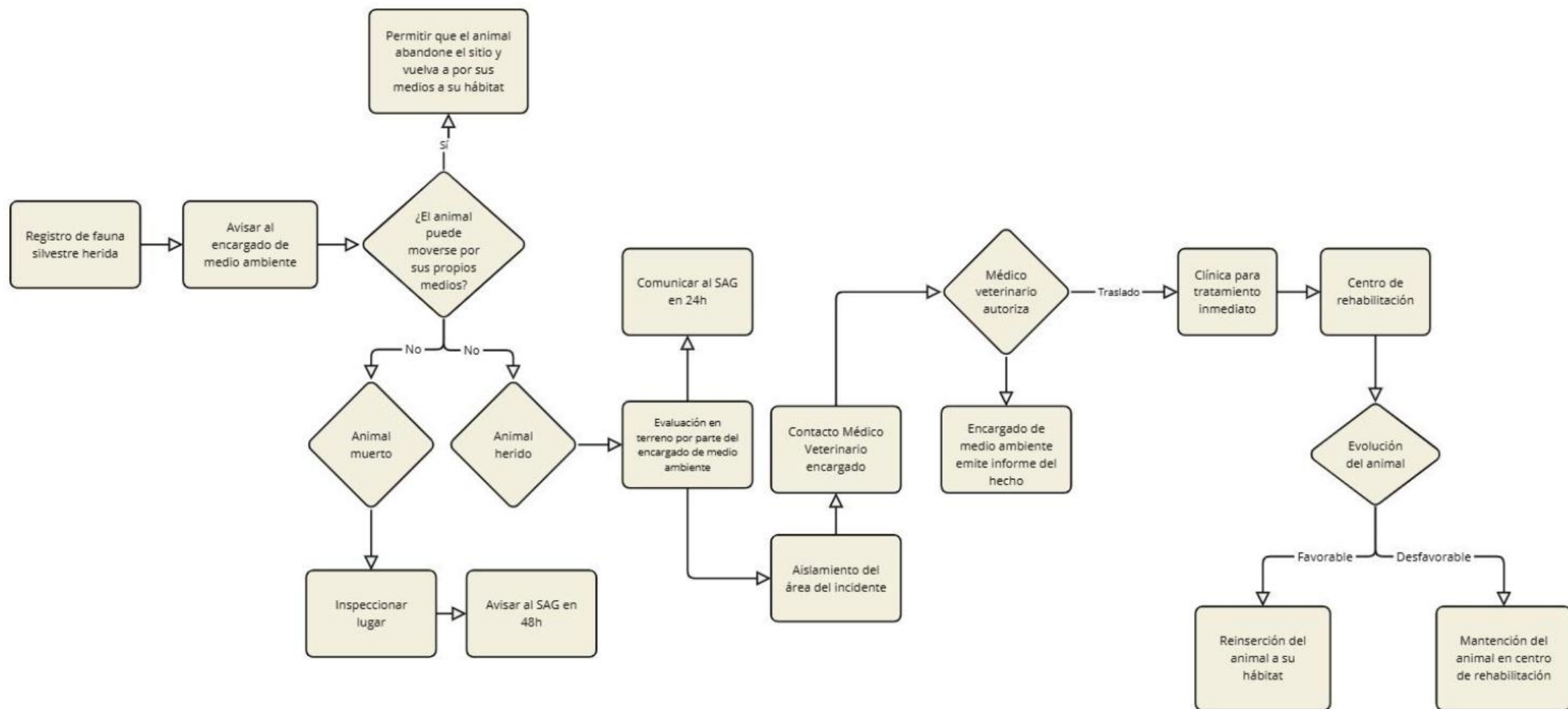


Figura 50. Flujograma de medidas y procedimientos a implementar frente a eventos de afectación de fauna debido a las partes, obras y acciones del proyecto. fuente: Adenda ciudadana

4.6 Se solicita al titular identificar el centro médico veterinario autorizado por el SAG con capacidad de atención para las potenciales especies afectadas (aves y mamíferos) al cual se trasladarán los ejemplares que no sean avifauna (ej. armadillo, guanaco, ratón colilarga o puma). Indicar si se costeará el traslado, la atención y rehabilitación y reinscripción de los ejemplares afectados por acciones del proyecto

Las especies que eventualmente pudieran verse afectadas serán trasladadas por el titular a un centro veterinario autorizado por el SAG, previa evaluación y autorización del especialista correspondiente. Del mismo modo, se informa que el tratamiento y mantención de individuos de fauna nativa que requieran atención médica debido a su interacción con las partes, obras y acciones del Proyecto serán costeadas por el titular.

15.1.26.5. Observación 26.5:

Áreas protegidas

5.1 Se deben considerar otras áreas de influencia con categoría de conservación muy cercanas, que si bien no forman parte de la misma comuna, si tienen influencia sobre el ecosistema marino del Estrecho de Magallanes tales como el sitio Ramsar y santuario de la naturaleza Bahía Lomas, como también las especies de cetáceos y aves que se observan en el estrecho y en zonas colindantes al área del proyecto y que están protegidas por ley en Chile. Ejemplo: tonina overa, ballena franca austral, ballena sei, chorlo de magallanes, canquén colorado, playero ártico entre otras

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.26.5.1. Respuesta a observación:

En atención a la observación planteada, y en base a que introduce diferentes temas evaluados, se entrega la siguiente respuesta estructurada por temas:

Definición del área de influencia y ecosistema medio marino:

El área de influencia del proyecto para medio marino, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto, y el objeto de protección correspondiente.

En este sentido, es relevante mencionar que para identificar los potenciales impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claro aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impacto (FGI) son aquellos elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son identificables en cada una de las fases del proyecto (Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para

la evaluación de los impactos ambientales SEA, 2023).

Por tanto, en el entendido que la observación hace alusión al ecosistema marino, se aclara que el FGI del proyecto en dicho sistema es:

- La construcción y operación de un sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente.

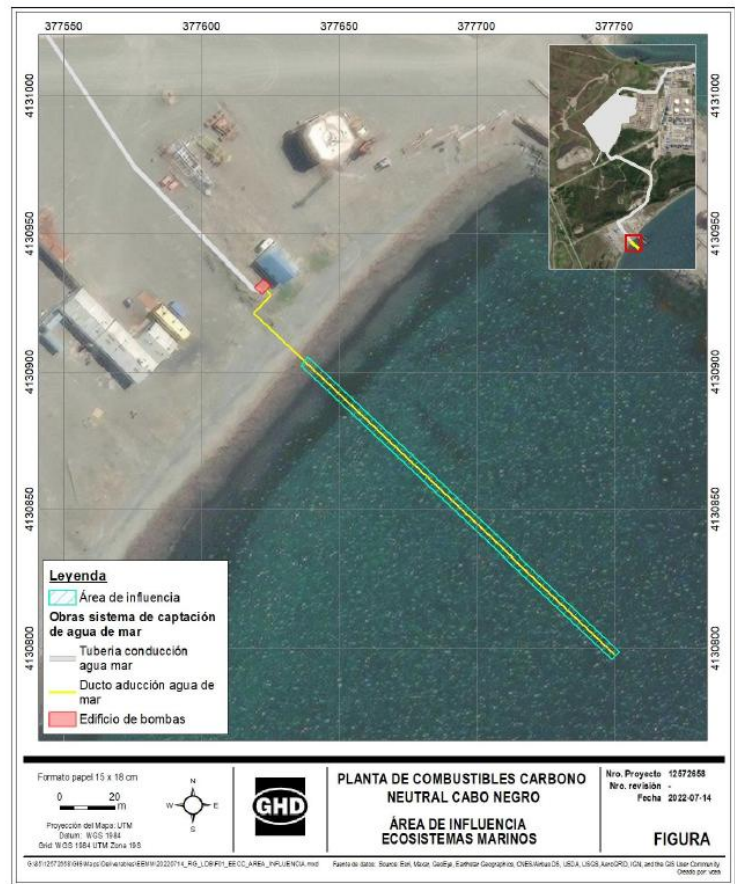
Al respecto, se indica que el proyecto no considera descargar ningún residuos, salmuera o contaminantes al mar. En el mismo tenor, se aclara que el proyecto no considera ningún a otra obra en el mar, ni la construcción, ni operación de un muelle o puerto. Por tanto, tampoco considera el transporte marítimo como una obra, parte y acción del mismo.

En base a lo anterior, se justifica que el área de influencia se determinó en base a FGI, es decir, la construcción de la tubería podría generar una alteración en los sólidos suspendidos y que la operación de la tubería de captación de agua, podría generar una disminución de la



disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton, por ende, la delimitación del área de influencia es acotada a solo las obras, como se puede visualizar a continuación:

Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



Definición del área de influencia y fauna terrestre.

En consideración que se entiende que la preocupación del observante también es el objeto de protección, fauna terrestre, específicamente aves. Se indica que el área de influencia para este componente, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto.

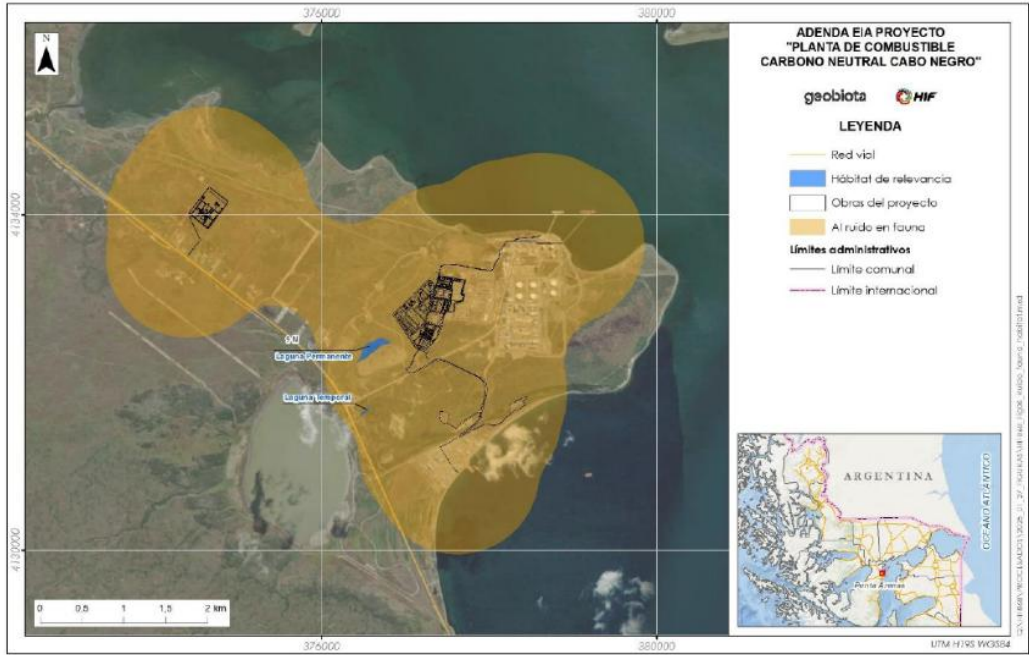
Considerando lo anterior, los factores generadores de impactos de generar un impacto potencial sobre el componente fauna son:

- Superficie delimitada por los límites de las partes y obras del Proyecto que dicen relación con las distintas actividades que implican despeje y remoción de vegetación y que podría generar una pérdida de hábitad para fauna.
- Superficie de dispersión de las eventuales emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generadas por el Proyecto principalmente durante la etapa de construcción, que podría alterar los la vegetación y por ende, también los hábitad de fauna.
- Emisiones de ruido, generadas en las etapas del proyecto y que podría generar un impacto funcional en las especies.

Por tanto, en base a los FGI, el área de influencia de fauna se extiende hasta donde los impactos son factibles de percibir, es decir, área de intervención propiamente tal, y hasta donde se igualan los niveles de emisión de ruido generados por las actividades de cada fase a la condición basal y hasta donde se dispersa el MPS, más allá de este límite, no es factible percibir efectos del Proyecto, tal como se visualiza a continuación.



Figura IV-5. Área de influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



A base a lo anterior, se identificaron los factores generadores de impactos del proyecto y en base a ellos se definieron las áreas de influencia para los distintos componente ambientales y en las definiciones y criterios para la delimitación y justificación del área de influencia, se indica: En términos generales, las AI se extenderán desde el punto o área de ubicación de los factores generadores de impacto del proyecto o actividad, hasta el extremo geográfico donde ya no es posible detectar la alteración. Es decir, en el límite del AI, la condición ambiental se iguala a la situación base o sin proyecto y, por lo tanto, ya no será posible percibir el impacto, esto en consideración de la mayor capacidad de operación del proyecto y la condición ambiental más desfavorable (Guía Áreas De Influencia En Ecosistemas Terrestres, 2024, link: <https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-y-criterios/guia-areas-de-influencia-en-ecosistemas-terrestres>)

Área Protegida y sitios prioritarios cercanos al Proyecto:

En base a las áreas protegidas y sitios prioritarios cercanos al Proyecto y en base a lo indicado en el artículo 8 RSEIA indica que: se entenderá que el proyecto o actividad se localiza en o próxima a (...) áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o a un territorio con valor ambiental, cuando éstas se encuentren en el área de influencia del proyecto o actividad. En este contexto, las áreas protegidas más cercanas al Proyecto son las siguientes:

Humedal Tres Puentes: distancia 18 km del Proyecto.

Monumento Natural Los Pingüinos: distancia 16 km del Proyecto.

Sitio Prioritario Bahía Lomas: distancia 102 km del Proyecto

Por tanto, en base a lo indicado anteriormente, se reitera que el proyecto no contempla partes, obras ni acciones en dichas áreas, ni tampoco descarga de efluentes, salmuera, ni contaminantes al medio marino. Estas áreas protegidas y sus polígonos se encuentran fuera del área de influencia definida para el Proyecto, por lo que no se prevé una afectación a sus ecosistemas producto de las partes, obras o acciones asociadas.

15.1.26.6. Observación 26.6:

Carbono neutralidad:

6.1 Se solicita al titular declarar y caracterizar la pérdida de carbono contenido en el suelo y vegetación que significará la instalación del proyecto, y se incorpore al análisis la pérdida de captación futura de CO2 desde los bosque, matorral y estepa, debido al cambio de superficie.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:



15.1.26.6.1. Respuesta a observación:

De manera referencial, de acuerdo con la información presentada por el titular en la Adenda, la capacidad de captura futura de las formaciones a intervenir se estima en torno a 53,16 ton CO₂/año.

Sin embargo, se hace presente que el SEIA no exige la contabilización de la captación futura de CO₂ como parte de la evaluación ambiental, según indica para las consideraciones del objeto de protección Ecosistema la Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA (2024): "En consideración de la alta complejidad científica del proceso de cuantificación de la capacidad de secuestro de carbono de los ecosistemas, el escaso nivel de avance en esta materia a escalas locales, y el hecho de que el foco del SEIA no está en exigir la neutralidad de emisiones a escala de proyectos, es preciso indicar que no es requerido en el SEIA que los proyectos presenten una línea de base que cuantifique el secuestro de carbono de los ecosistemas de su área de influencia. Es más, el Reglamento del SEIA no establece en los artículos 18 y 19 la exigencia de presentar en la descripción de sus áreas de influencia la captura y emisión de carbono por parte de los ecosistemas impactados." Por tanto, si bien se reconoce que la conversión de formaciones vegetacionales implica una pérdida de función ecosistémica en términos de carbono, la evaluación ambiental del proyecto se circunscribe a la pérdida de biomasa en matorrales y praderas (en bosque no hay pérdida de biomasa) ya considerada en el componente flora y vegetación, junto con las medidas de manejo establecidas en el Plan de Intervención de Cubierta Vegetal PICV.

15.1.26.7. Observación 26.7:

Fraccionamiento, efectos Sinérgicos y acumulativos:

7.1 En el Capítulo 5, el titular enumera una serie de actividades industriales que estarían localizadas próximas del proyecto en evaluación, entre ellas las empresas ENAP-Methanex (Parque Industrial Cabo Negro-Laredo), incluyendo un terminal marítimo, una planta de combustibles, un astillero y maestranza, entre otras instalaciones. Asimismo, se registra una actividad de generación de energía en el Parque Eólico Cabo Negro, la línea de media tensión (que se conecta a la subestación Tres Puentes de Edelmag), y se reconoce el desarrollo futuro del Parque Faro del Sur, como la actividad que abastecerá de energía el proyecto durante su operación. A pesar del reconocimiento de dichas industrias aledañas, no se reconoce un cálculo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con los impactos asociados al proyecto en evaluación.

En ese sentido, se solicita al titular incluir un análisis exhaustivo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con las actuales y futuras de dicha localización, en miras a desestimar los efectos, características y circunstancias del artículo 11 para con los impactos de la planta de e-combustibles en evaluación.

7.2 En el capítulo 4 titulado Predicción y evaluación de impactos ambientales, en su punto 4.3 Jerarquización de impactos ambientales, no se considera la generación de energía eléctrica (a través de la construcción y operación de infraestructura energética renovable) como una de las obras que generan impactos en el proyecto. A pesar de que el proyecto menciona que la energía eléctrica provendrá del Proyecto Faro del Sur, se hace necesaria la inclusión de dichas actividades como una obra del proyecto, en miras a evaluar correctamente sus impactos acumulativos y sinérgicos con aquellos asociados directamente a la infraestructura de combustibles.

Por lo mismo, se solicita la inclusión de la infraestructura energética renovable como una de las obras y actividades generadoras de impactos.

7.3 En el Resumen ejecutivo y en diversos capítulos del proyecto se menciona que "la energía necesaria para el funcionamiento de la planta, particularmente para la electrólisis del agua, será provista a partir del futuro Proyecto "Parque Eólico Faro del Sur", que se emplazaría entre el km 36 y km 40 de la Ruta 9 Norte... prontamente sometido a evaluación ambiental como le corresponde según lo establecido en la Ley N°19.300 y D.S. N°40/2012". Indica, además, que la fase de operación considera un período de 40 años. En diciembre del 2023 hace ingreso al SEIA el antes mencionado "Proyecto Parque Eólico Faros del Sur" a operar en la comuna de Punta Arenas. La descripción de dicho proyecto indica que el Parque eólico está conformado por 64 aerogeneradores, y la línea de transmisión eléctrica fija como punto de entrega final la Planta para la producción de Combustible Carbono Neutral (e-combustible) en el sector de Cabo Negro, actualmente en evaluación. El Proyecto Parque



Eólico Faros del Sur proyecta una vida útil de 29 años, estimando el comienzo de venta de energía para el primer semestre 2029, y como fecha estimada de término el primer semestre 2054. (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/12/14/Resumen_Ejecutivo_Rev0.pdf).

En base a los antecedentes presentados por ambos proyectos se solicita al titular indicar de dónde se obtendrá la energía necesaria para funcionar cuando el Parque Eólico Faros del Sur deje de operar. Es necesario que especifique cuál será la viabilidad real del proyecto.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.26.7.1. Respuesta a observación:

7.1 En el Capítulo 5, el titular enumera una serie de actividades industriales que estarían localizadas próximas del proyecto en evaluación, entre ellas las empresas ENAP-Methanex (Parque Industrial Cabo Negro-Laredo), incluyendo un terminal marítimo, una planta de combustibles, un astillero y maestranza, entre otras instalaciones. Asimismo, se registra una actividad de generación de energía en el Parque Eólico Cabo Negro, la línea de media tensión (que se conecta a la subestación Tres Puentes de Edelmag), y se reconoce el desarrollo futuro del Parque Faro del Sur, como la actividad que abastecerá de energía el proyecto durante su operación. A pesar del reconocimiento de dichas industrias aledañas, no se reconoce un cálculo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con los impactos asociados al proyecto en evaluación.

En ese sentido, se solicita al titular incluir un análisis exhaustivo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con las actuales y futuras de dicha localización, en miras a desestimar los efectos, características y circunstancias del artículo 11 para con los impactos de la planta de e-combustibles en evaluación.

Respecto a los efectos sinérgicos del proyecto, con otros proyectos cercanos, específicamente los de las empresas ENAP, Methanex, y el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, y sobre si se realiza un análisis de los impactos sinérgicos en relación a los efectos, características y circunstancias del artículo 11 Ley N°19.300.

En el EIA capítulo 3 Línea de Base acápite 3.21. Proyectos con RCA, en Tabla 3.21-2 Listado de proyectos con RCA en el área de estudio del Proyecto, se detallan los proyectos de las empresas ENAP y Methanex situados cercanos en el sector de Cabo Negro, estos son incluidos en la descripción de proyectos con RCA con potenciales sinergias con el Proyecto. Se detalla en dicho documento, respecto a las emisiones atmosféricas, conforme a lo señalado por las RCAs y expediente ambiental de los Proyectos analizados, éstas en su mayoría estarían acotadas a la fase de construcción, mientras que serían esporádicas durante su operación, con excepción de las fuentes fijas actualmente en operación declaradas en el proyecto “Ampliación de la Capacidad de Producción del Complejo Cabo Negro Methanex Chile Limited” (RCA N°80/2002), correspondientes a las chimeneas de los trenes de metanol, las cuales de acuerdo con los resultados de la modelación del calidad del aire realizada para dicho proyecto, suponen una concentración diaria máxima del orden de 12 µg/m3N de MP10 en el punto de máximo impacto, al interior del Complejo Industrial Cabo Negro, equivalente al 9% del valor límite establecido por la norma de calidad primaria de MP10 (D.S. N°12/2021), no identificándose impactos significativos en estos proyectos. En relación con las emisiones de ruido, todos los proyectos dan cumplimiento al decreto 38/2011 del MMA o el decreto 146/1997, dependiendo del año en el cual fueron aprobados. Es importante destacar que la mayor generación de ruido se asocia al funcionamiento de la maquinaria durante la fase de construcción, por cuanto es acotada en el tiempo, reduciéndose de manera importante una vez se inicia con la fase de operación. Respecto a los efluentes, se distinguen aguas servidas y residuos industriales líquidos (RILES). Si bien como solución temporal para el manejo de aguas servidas para la fase de construcción en general los proyectos coinciden en utilizar baños químicos, cuyo manejo queda en manos de empresa autorizada, así como también se distinguen soluciones de tratamiento y posterior infiltración, otros proyectos para la descarga de las aguas servidas tratadas, asegurar el cumplimiento del D.S. N°90/2000, que regula los límites máximos de los contaminantes a ser descargados en aguas de protección del litoral marino. En materia de gestión de los residuos sólidos, todos los proyectos comprometen su manejo acorde a normativa vigente, considerando alternativas como reutilización, reciclaje o, en su defecto, disposición final en



lugar autorizado. Por último, se concluye que la ruta de tránsito y acceso principal a todos los proyectos será la Ruta 9, no identificándose impactos significativos sobre los tiempos de desplazamiento, toda vez que en las RCAs no se identifica un aumento en el flujo vehicular, pues el flujo es acorde con la capacidad de esta vía. Por último, es preciso aclarar que, dado que la mayoría de los proyectos identificados ya se encuentran operativos, sus impactos ya están considerados en las líneas de bases de los componentes abordados en el capítulo 3 del EIA sobre Línea de Base. Además, en el EIA capítulo 4 sobre predicción y evaluación de impactos ambientales dentro de las variables que se consideran para determinar la significancia el impacto, se utiliza la sinergia como criterio.

En Adenda, en el Anexo Ciudadano el titular indica que a partir de la identificación de otros proyectos con RCA y de las áreas de influencia definidas para el Proyecto, se determinó que podría existir sinergia en las siguientes componentes ambientales: calidad del aire, ruido y vibraciones, y vialidad. Se descartó la sinergia con las demás componentes caracterizadas para el proyecto debido a la falta de interacción con las áreas de influencia o porque la suma de las interacciones no genera una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales. Se incluye expresamente por el titular para estas consideraciones el proyecto “Parque Faro del Sur”. Para las componentes ambientales se acompañan modelaciones que incluyen proyectos con RCA favorables, estén o no estos funcionando. Vialidad en Adenda, modelación Vial (Anexo VII-3) en la cual se desarrolla en el acápite 6 el análisis de sinergia con otros proyectos considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Calidad del Aire en Adenda, modelación de emisiones atmosféricas (Anexo VII-4), en la cual se desarrolla en el acápite 6.7 el análisis de sinergia con otros proyectos. Ruido en Adenda modelación de Ruido y Vibraciones (Anexo VII-2), en la cual se desarrolla en el acápite 7.3 el análisis de sinergia con otros proyectos. Para el caso del proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, dada la ubicación del parque ampliamente fuera del AI de este proyecto, la sinergia se analiza en el último tramo del trazado de la línea de transmisión soterrada de dicho proyecto y en la construcción y operación de la Subestación Eléctrica. De acuerdo con los resultados obtenidos para la fase de construcción —considerando la modelación de las obras del Parque Eólico Faro del Sur y entendiendo que el resto de los proyectos ya están construidos— se obtuvo cumplimiento en todos puntos de evaluación diurno y nocturno respecto a los umbrales establecidos en la Tabla 2: Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes del criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población” (2022) del SEA. Por otra parte, para la fase de operación el escenario considerado en la modelación de Sinergia incorporó las emisiones de los proyectos vecinos (dentro del AI) de los cuales se pudo obtener información en el SEIA, a saber: Parque Eólico Cabo Negro Fase 1 y Nuevo Parque Eólico Cabo Negro, y, además, la operación de la subestación eléctrica asociada al proyecto Parque Eólico Faro del Sur en calificación.

En Adenda Complementaria el titular incluye en el acápite 6.8. Efectos Sinérgicos, mayores antecedentes complementando el análisis de efectos sinérgicos, así a propósito de la observación 87.1. del ICSARA Complementario, indica que el universo de proyectos con los cuales se analiza el efecto sinérgico corresponde a 48 los cuales se pueden visualizar en la Figura 6-38. Para mayor detalle en Apéndice A del Anexo VI-6 se entrega plano a mayor escala. Además, se analiza complementariamente vialidad, calidad de aire, y ruido. Se concluye que los efectos sinérgicos entre el proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro, ENAP, Methanex y el Parque Eólico Faro del Sur fueron debidamente analizados en la evaluación ambiental, cumpliendo con los criterios técnicos y normativos exigidos por el SEIA.

7.2 En el capítulo 4 titulado Predicción y evaluación de impactos ambientales, en su punto 4.3 Jerarquización de impactos ambientales, no se considera la generación de energía eléctrica (a través de la construcción y operación de infraestructura energética renovable) como una de las obras que generan impactos en el proyecto. A pesar de que el proyecto menciona que la energía eléctrica provendrá del Proyecto Faro del Sur, se hace necesaria la inclusión de dichas actividades como una obra del proyecto, en miras a evaluar correctamente sus impactos acumulativos y sinérgicos con aquellos asociados directamente a la infraestructura de combustibles.

Por lo mismo, se solicita la inclusión de la infraestructura energética renovable como una de las obras y actividades generadoras de impactos.



Respecto al punto 7.2 de la observación, se indica En base a lo consultado por el observante, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”, Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA (Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental): “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023) y que se visualiza a continuación:

Figura I-20. Diagrama de la cadena de valor de Hidrogeno Verde



Fuente: Criterio Técnico” Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA”, SEA 2023

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, en necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor: “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, según corresponda. Entonces, el único proceso de la cadena de valor que no forma parte de las actividades y obras del presente Proyecto corresponde al de “Energías Renovables”, toda vez que será abordado por el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, el cual es atingente al rubro de generación de energía eléctrica correspondiente a otro titular. Por todo lo anteriormente señalado, se justifica que la infraestructura energética renovable no puede ser considerada como una de las obras y actividades generadoras de impactos del proyecto “Planta de Combustible”.

No obstante lo anterior, el proyecto evaluó los impactos sinérgicos y acumulativos con proyectos con RCA aprobada, que están operando o no, y con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” (actualmente en evaluación), por tanto, independiente que no se haya incluido como parte del proyecto de la Planta de Combustible, igualmente se evaluaron los impactos en conjunto. En el Anexo VI-6 de la Adenda complementaria, se detalla los análisis sobre los impactos sinérgicos y acumulativos con proyectos con RCA aprobada, que están operando o no, y con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Del análisis realizado y tomando en consideración el Criterio de evaluación en el SEIA: metodologías para la consideración de los impactos acumulativos y sinérgicos (SEA, 2024), se concluye que el Proyecto no genera otros efectos adversos significativos.

7.3 En el Resumen ejecutivo y en diversos capítulos del proyecto se menciona que “la energía necesaria para el funcionamiento de la planta, particularmente para la electrólisis del agua, será provista a partir del futuro Proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, que se emplazaría entre el km 36 y km 40 de la Ruta 9 Norte... prontamente sometido a evaluación ambiental como le corresponde según lo establecido en la Ley N°19.300 y D.S. N°40/2012”. Indica, además, que la fase de operación considera un período de 40 años. En diciembre del 2023 hace ingreso al SEIA el antes mencionado “Proyecto Parque Eólico Faros del Sur” a operar en la comuna de Punta Arenas. La descripción de dicho proyecto indica que el Parque eólico está conformado por 64 aerogeneradores, y la línea de transmisión eléctrica fija como punto de entrega final la Planta para la producción de Combustible Carbono Neutral (e-combustible) en el sector de Cabo Negro, actualmente en evaluación. El Proyecto Parque Eólico Faros del Sur proyecta una vida útil de 29 años, estimando el comienzo de venta de energía para el primer semestre 2029, y como fecha estimada de término el primer semestre 2054. (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/12/14/Resumen_Ejecutivo_Rev0.pdf).



En base a los antecedentes presentados por ambos proyectos se solicita al titular indicar de dónde se obtendrá la energía necesaria para funcionar cuando el Parque Eólico Faros del Sur deje de operar. Es necesario que especifique cuál será la viabilidad real del proyecto.

Respecto a lo observado en el punto 7.3, es correcto y se confirma lo que indica el observante:

- Que la energía necesaria para el funcionamiento de la planta será provista por el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur (actualmente en evaluación).
- Que la duración de la fase de operación de la Planta de Combustible es 40 años.
- Que la vida útil del proyecto Parque Eólico es de 29 años.

En base a lo anterior, la duración de ambos proyectos, no coinciden, sin embargo, de acuerdo a lo indicado en el acápite 1.2.4 del Capítulo - Descripción de Proyecto del EIA “Parque Eólico Faro del Sur”, si bien contempla una operación de 25 años, este periodo podría prolongarse mediante obras o acciones de mantención, reparación, reconstrucción o renovación que tienen como fin hacer que uno o más elementos que componen el proyecto funcionen tal como su primer estado. Por, ende el Parque eólico podría seguir abasteciendo de energía la Planta de combustible.

No obstante, en caso de que el Parque Eólico Faro del Sur deje de operar, la planta se abastecerá desde otras fuentes de energía renovable.

El Proyecto es viable, ya que, si bien se menciona que la energía requerida provendrá del proyecto en evaluación “Parque Eólico Faro del Sur”, en caso de no ser factible su materialización, se buscarán otras fuentes de energía renovable que cumplan con la normativa tanto ambiental como sectorial aplicable y que aseguren el objetivo del Proyecto.

15.1.26.8. Observación 26.8:

8. Empleo

8.1 Se solicita aclarar de qué manera el proyecto contribuirá en empleo local, dado que, según se especifica, solo el 2% de las personas buscan empleo en las diferentes localidades.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.26.8.1. Respuesta a observación:

En función de lo observado, se indica que el titular, en el capítulo 1 del Estudio de Impacto Ambiental, señala que la mano de obra requerida para las distintas fases del proyecto es:

Fase de construcción: se considera una mano de obra máxima de 1.200 trabajadores/mes y promedio de 600 trabajadores/mes durante el principal periodo de construcción

Fase de operación: se considera una mano de obra de 400 personas entre personal de planta y contratistas, y una mano de obra máxima de 1.000 personas para mantenciones mayores, peak que se generará aproximadamente cada 4 años y se extenderá por un período no superior a 1 mes.

Fase de cierre: se considera una mano de obra máxima de 1.000 trabajadores/mes y promedio de 500 trabajadores/mes durante el desarrollo de todas las actividades de desmantelamiento.

No obstante, lo anterior y en base a lo observado, a continuación, se exponen antecedentes que permiten estimar la demanda de mano de obra que existiría en el área de influencia del proyecto.

En la región de Magallanes (INE, 2024 – trimestre móvil julio – septiembre) la Fuerza de Trabajo alcanza a 101.787 personas. La población desocupada a nivel regional alcanza al 5,0%, siendo más baja la tasa entre hombres (3,6%) que entre mujeres (6,8%). La tasa regional de desocupación (2024) es más baja que el 8,7% registrado a nivel país.

Asimismo, en la comuna de Punta Arenas (Censo, 2017 – INE) la Fuerza de Trabajo alcanza 69.262 personas. La población desocupada a nivel comunal alcanzaba al 4,3%, siendo más baja la tasa entre hombres (4,0%) que entre mujeres (4,8%). La tasa comunal de



desocupación (2017) era más baja que el 7,0% registrado a nivel país, inferior que el 5,0% de la Región y levemente superior que el de la Provincia de Magallanes (4,2%).

A diferencia de la oferta laboral, que se refiere a los habitantes de la comuna, la demanda laboral según lo observado se refiere a los puestos de trabajo generados en la comuna por las empresas que se localizan en ella, no discriminando si son ocupados por sus habitantes o trabajadores de otras comunas, por esto, no es posible realizar cruces ni análisis comparativos con la información sobre oferta, pero se pueden revisar y analizar de manera independiente.

En Punta Arenas se consigna un total de 82.088 puestos de trabajo ocupados por empleados dependientes e independientes, representando un 0,6% del total país, un 78,1% de la región, y un 99,3% de la provincia de Magallanes. La comuna se mostraba especialmente muy dinámica en su demanda laboral en los años más recientes, con tasas de crecimiento del 3,2% en cinco años, mientras que para la década pasada arroja un magro 1,6%. Las tasas observadas para el país en los mismos tramos temporales fueron de 2,3% y 2,6%, mientras que para la región se anotaron 4,0% y 2,5%, y, dado su peso en la provincia, se obtuvieron tasas idénticas (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025, PLADECO.pdf).

En Punta Arenas los poco más de 82 mil puestos de trabajo ocupados, se descomponen en 59.052 puestos para trabajadores dependientes, y 23.036 puestos para trabajadores independientes. La ocupación de trabajadores dependientes crece respecto de 2010 a una tasa promedio anual del 1,5%, mientras que los independientes crecen un 1,9% en el mismo intervalo temporal. Pero en los últimos 5 años se detecta un mayor dinamismo del empleo, así, la tasa observada para dependientes es 3,0%, mientras que la tasa de crecimiento del empleo independiente pasa a 3,9%, (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025).

Los rubros o sectores de la economía que más concentran puestos de trabajo en las empresas localizadas en la comuna corresponden a comercio, construcción, educación alojamiento y alimentación, y transporte, que juntos explican el 55,9% de todas las fuentes laborales (SII, 2023). De esta manera se aprecia un mercado laboral local concentrado.

Los rubros o sectores que presentan las mayores tasas de crecimiento del empleo dependiente en la comuna en la última década son actividades artísticas, y educación, mientras que, en puestos de trabajo independientes junto a actividades artísticas, destaca otros servicios, y actividades profesionales. Como contrapartida, aquellos sectores en que se han visto las mayores tasas de eliminación de puestos de trabajo dependiente corresponden a minería, información y comunicaciones, y actividades financieras (SII, 2023).

Al revisar las cifras de empleabilidad local en función del tamaño de las empresas, la comuna de Punta Arenas se caracteriza por concentrar mayoritariamente los puestos de trabajo en empresas pequeñas (un 35,8%), a diferencia de lo que sucede a nivel nacional en que la gran empresa es el principal empleador (PLADECO de Punta Arenas 2021-2025),

El titular desarrollará compromisos ambientales voluntarios, que promuevan el desarrollo y la promoción de empleo local - de manera directa e indirecta-, como también en educación (Adenda Anexo XIII-1 “Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios” https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/XIII._CAV.rar):

CAV MH-06 Plan de Promoción de la Contratación Local: busca fomentar y priorizar la contratación de Mano de Obra Local en la comuna de Punta Arenas. a través de gestiones coordinadas mediante convenio con el Municipio de la comuna y la promoción de los cargos disponibles.

CAV MH-09 Apoyo a la contratación de servicios locales: su objetivo es desarrollar un programa de apoyo para los servicios y emprendimientos locales asociados a los distintos requerimientos del Proyecto, para que puedan vincularse comercialmente en la cadena de desarrollo de este.

se promoverá de manera formal la participación en las distintas fases del proyecto, de distintos servicios locales que se requieran, por ejemplo, a través de puntuaciones específicas en las licitaciones que se efectúen, las que darán mayor valoración a las empresas que sean de la región de Magallanes.

CAV MH-10 Fomento de la investigación, desarrollo e innovación tecnológica (I+D+i) en instituciones de educación superior presentes en la comuna de Punta Arenas: su objetivo es promover y fomentar la investigación, desarrollo e innovación tecnológica (I+D+i) en



instituciones de educación superior presentes en la comuna de Punta Arenas, para lo cual se promoverá el trabajo colaborativo con la Universidad de Magallanes a través de la ejecución de un Convenio de Trabajo con vigencia para las fases de construcción y operación, renovable de manera anual.

CAV MH-04 Programa de pasantías a egresados de los liceos técnicos, institutos profesionales y universidades de la comuna de Punta Arenas: este compromiso tiene como objetivo dar oportunidad a egresados de liceos técnicos, institutos profesionales y universidades para que realicen su práctica inicial y/o profesional en la Planta una vez que esta se encuentre en fase de operación.

CAV MH-07 Sistema de reportabilidad periódico sobre empleabilidad en las distintas fases del Proyecto: su objetivo es difundir a la ciudadanía información sobre la generación de puestos de trabajo en las fases de construcción y operación del proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro.

15.1.26.9. Observación 26.9:

9. Suelo:

9.1 *Respecto al numera 3.6 “suelos”, se iobserva que el área de influencia no es la misma que en otros capítulos del estudio, como geología o vegetación. No se describe la misma zona. Se solicita al titular corregir y clarificar esta situación.*

9.2 *Capítulo 3, numeral 3.6.4. “Conclusiones”, las conclusiones no indican las posibles consecuencias del cambio de uso del suelo para el uso particular de esta empresa. Es decir, se indica la capacidad potencial de uso y su posible utilización para el establecimiento de praderas o manejo forestal, pero esto no tiene relación con el uso que se hará por la empresa. Esto resulta relevante porque se menciona en el documento la presencia de fuertes vientos, entonces, es imperante tener una acción asociada a evitar la erosión eólica. Por otro lado, en el informe se indica que hay suelos con horizontes moteados. Esto indica la influencia del agua, por lo tanto, se puede pensar que podría existir una contaminación de napas. Se solicita al titular corregir y aclarar la información.*

9.3 *EL titular señala que en su fase de cierre realizará restauración de la superficie, limitándose y especificando su geoforma. Se solicita incorporar la restauración del hábitat eliminado, mediante recuperación de la cubierta vegetal con cobertura igual o superior al 60% de la condición inicial.*

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.26.9.1. Respuesta a observación:

9.1 Respecto al numera 3.6 “suelos”, se iobserva que el área de influencia no es la misma que en otros capítulos del estudio, como geología o vegetación. No se describe la misma zona. Se solicita al titular corregir y clarificar esta situación

Respecto a lo indicado en el punto 9.1 de la observación, en el entendido que tiene relación con la determinación del Área de Influencia (AI) del objeto de protección Suelo. Lo cual, según el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA) en la letra a) del Artículo 2, se define área de influencia como “El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias”. Mientras que la letra d) del Artículo 18 menciona que “(...) El área de influencia se definirá y justificará para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad.”

Por lo que el área de influencia para cada objeto de protección, atributo, elemento natural o sociocultural se debe tomar en consideración los potenciales impactos significativos para cada uno de ellos, cuyas áreas de influencia pueden coincidir entre ellos o no. Por ejemplo, en el caso del componente Suelo, su área de influencia se limita al área donde se producirían factores generadores de impactos asociados a la intervención directa producida por el



emplazamiento de las obras del proyecto, tanto permanentes como temporales, esto según se indica en el Capítulo 3.6 del EIA. Mientras que el área de influencia de flora y vegetación, según el Anexo IV-2 Actualización AI del Anexo IV. Área de Influencia de la Adenda, se circunscribe donde se generarían impactos de tipo estructural, derivados del despeje; e impactos indirectos, como el producido por el Material Particulado Sedimentable (MPS) sobre la vegetación. Es por ello el área de influencia de flora y vegetación es más amplia que para Suelo, y por ende, diferentes.

9.2 Capítulo 3, numeral 3.6.4. “Conclusiones”, las conclusiones no indican las posibles consecuencias del cambio de uso del suelo para el uso particular de esta empresa. Es decir, se indica la capacidad potencial de uso y su posible utilización para el establecimiento de praderas o manejo forestal, pero esto no tiene relación con el uso que se hará por la empresa. Esto resulta relevante porque se menciona en el documento la presencia de fuertes vientos, entonces, es imperante tener una acción asociada a evitar la erosión eólica. Por otro lado, en el informe se indica que hay suelos con horizontes moteados. Esto indica la influencia del agua, por lo tanto, se puede pensar que podría existir una contaminación de napas. Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

Respecto a lo observado en el punto 9.2 de la observación, se entiende que lo consultado, busca aclarar inquietudes respecto al o los efectos adversos por consecuencia del cambio de uso de suelo, la afectación del objeto de protección Suelo a causa de la erosión eólica y la posible afectación de aguas subsuperficiales a causa del establecimiento del Proyecto.

Se aclara que el documento citado (Capítulo 3 del Estudio de Impacto Ambiental EIA) tiene como objetivo la caracterización y análisis de la condición actual o basal del área de influencia del objeto de protección Suelo. Mientras que, en el Capítulo 4. Predicción y Evaluación de Impactos, se indican los potenciales impactos producto del establecimiento del Proyecto hacia este y otros objetos de protección.

Respecto a evitar la erosión eólica producto de la presencia de fuertes vientos, como acción asociada, el titular presenta un Plan de Intervención de Cubierta Vegetal (PICV) en el Anexo I-4. PICV contenida en el Anexo I. Descripción, de la Adenda Complementaria, el cual tiene como objetivo general restaurar la cobertura vegetal con una cobertura de al menos el 60% de su condición original al segundo año de implementada la medida, de manera de prevenir la pérdida de suelo debido a la erosión (principalmente la erosión eólica).

En cuanto a la presencia de horizontes moteados, si bien estos se relacionan con la presencia de agua en ciertas capas de perfil, también estos suelos presentan un drenaje deficiente, según los resultados obtenidos de la caracterización de Suelos presente en el Capítulo 3.6 y el Anexo 3.6 del EIA, por lo que la probabilidad de infiltración es baja y, a su vez, la posibilidad de contaminación de las napas freáticas es limitada.

9.3 EL titular señala que en su fase de cierre realizará restauración de la superficie, limitándose y especificando su geoforma. Se solicita incorporar la restauración del hábitat eliminado, mediante recuperación de la cubierta vegetal con cobertura igual o superior al 60% de la condición inicial.

Respecto a lo observado en el punto 9.3 de la observación, se indica que el titular acogió la observación durante el proceso de evaluación, en el sentido de incorporar la recuperación de la vegetación en la fase de cierre. La recuperación de la cubierta vegetal se presenta en el Plan de Intervención de Cubierta Vegetal (PICV) situado en el Anexo I-4. PICV del Anexo I. Descripción de la Adenda Complementaria, el cual, como se indica, tiene por objetivo general restaurar la cobertura vegetal del 60% de su condición original al segundo año implementada la medida, tal y como se menciona en la observación.

15.1.27. Observante 27: Matías Alejandro Troncoso Villar

El proyecto tiene una serie de deficiencias en su informe de propuesta. Me enfocaré en la biodiversidad y algunos de sus efectos (principalmente al capítulo 3) ya que es mi principal área de interés. Los comentarios son:

15.1.27.1. Observación 27.1: Interdependencia de Componentes de Biodiversidad:

Falta de evaluación detallada de vertebrados terrestres, invertebrados, hongos, líquenes, aves y mamíferos en “Línea de Base”, resaltando su interrelación como un sistema ecológico en el Área de Influencia del proyecto.

Evaluación técnica de la observación



Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.27.1.1. Respuesta a observación:

Se atiende la presente observación y, a continuación, se describen los alcances de cada componente ambiental en relación con lo solicitado:

Invertebrados terrestres: Respecto de la caracterización de los invertebrados terrestres, se realizó una nueva campaña de terreno durante el mes de noviembre de 2023 (entre los días 27 y 30), periodo que corresponde a la época de mayor expresión biológica de este grupo a nivel nacional (Peña, 2001). Lo anterior, sumado a la campaña de otoño ya presentada en el EIA, permitió identificar un total de 938 individuos, de los cuales 263 corresponden a la campaña de otoño 2023 (17 arácnidos y 246 insectos) y 675 a la campaña de primavera 2023 (59 arácnidos y 616 insectos). En términos de riqueza, se identificaron 206 especies: 67 en otoño y 139 en primavera

Del total registrado, se identificaron dos especies en categoría de conservación según el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres de Chile (D.S. N° 02/2024):

Lautarus conccinus (taladro del hualle): clasificadas como Preocupación Menor (LC).

Microplophorus castaneus (taladro de Magallanes): clasificadas como Preocupación Menor (LC).

En cuanto a las interrelaciones ecosistémicas, la caracterización se diseñó considerando la influencia de la vegetación sobre la distribución y actividad de los invertebrados terrestres. El diseño de muestreo y la metodología planteada reconocen que, en ecosistemas patagónicos como los presentes en el área de influencia del Proyecto, las presiones selectivas asociadas a temperaturas extremas bajo cero y fuertes vientos han favorecido adaptaciones de desplazamiento de artrópodos entre la vegetación. En estos ambientes, la estructura y composición de la vegetación nativa proporcionan refugio, agua y alimento, influyendo directamente en la actividad y movilidad de los invertebrados (Shelef y Groner, 2011).

A partir de estas relaciones, se caracteriza la comunidad de invertebrados terrestres del Proyecto en la Adenda.

Vertebrados terrestres: La caracterización de fauna terrestre se realizó mediante cinco campañas de terreno desarrolladas durante el Estudio de Impacto Ambiental (dos en verano 2021, una en invierno 2021, una en primavera 2021 y una en otoño 2023), complementadas con dos campañas adicionales en verano 2024 y primavera 2024.

El objetivo de estas campañas fue caracterizar la fauna terrestre en los distintos ambientes asociados a las matrices vegetales del área de influencia, así como las aves marinas que hacen uso de Bahía Laredo.

Como resultado, se registró un total de 106 especies de fauna terrestre (82 especies de aves y 24 especies de mamíferos). De ellas, 7 especies se encuentran en categorías de conservación según el Reglamento de Clasificación de Especies del Ministerio del Medio Ambiente.

La caracterización permitió identificar como hábitats relevantes los cuerpos de agua presentes en el área de influencia (laguna permanente y laguna temporal). Estas lagunas constituyen sitios clave para la alimentación de especies de los órdenes Anseriformes, Charadriiformes, Gruiformes y Podicipediformes, que sustentan su dieta principalmente en vegetación acuática, invertebrados, peces pequeños y crustáceos (Medrano et al., 2018).

Asimismo, las aves acuáticas registradas presentan ciclos reproductivos y de nidificación estrictamente asociados a cuerpos de agua con vegetación ribereña abundante, que provee refugio para la construcción de nidos y crianza de polluelos (Josens et al., 2010). En el caso de la huala (*Podiceps major*), perteneciente al orden Podicipediformes, los nidos son flotantes o contruidos sobre vegetación acuática directamente en el agua, lo que asegura acceso inmediato a fuentes de alimento para sus crías.

Estos ecosistemas sostienen la biodiversidad al proporcionar nichos variados y zonas de refugio indispensables para los ciclos reproductivos de las especies que los utilizan. Por el contrario, el resto del área de influencia presenta formaciones vegetacionales ampliamente representadas en la Región de Magallanes (matorral, bosque y pradera), las cuales no



constituyen un recurso crítico ni un hábitat indispensable para la alimentación, reproducción o nidificación de especies de fauna terrestre.

En base a las interrelaciones de los componentes bióticos que se encuentran presentes en el área del Proyecto y los respectivos efectos adversos (impactos ambientales) que estos contribuirían hacia los objetos de protección que integran el ecosistema terrestre (Suelo, Plantas y Fauna).

Las comunidades vegetales de bosque, matorral y pradera presentes en el área de estudio actúan como productores primarios, los cuales sostienen especies de fauna herbívora como las aves (ñandú, la caranca, entre otras) y a su vez de mamíferos, como el Puma. En este sentido, se evaluaron los impactos de manera individual, ya que un efecto significativo en alguno de ellos podría converger en un impacto a nivel ecosistémico.

En este sentido, se debe indicar que tal como se presenta en la tabla 4-190 del Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del Estudio de Impacto Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), los impactos evaluados son los siguientes:

Tabla 1. Resumen de Impactos evaluados para componentes Suelo, Flora y Vegetación y Fauna terrestre.

Componente	Código	Impacto evaluado	Fase del Proyecto		
			Construcción	Operación	Cierre
Suelo	Su-01	Pérdida de superficie de suelo	No significativo	-	-
Flora y Vegetación	FV-01	Alteración de formaciones vegetales	No significativo		
Fauna Terrestres	Fau-01	Perturbación de fauna terrestre	No significativo	No significativo	No significativo
	Fau-02	Disminución de superficie de ambientes para fauna terrestre	No significativo		
	Fau-03	Pérdida de individuos de baja movilidad	No significativo		
	Fau-04	Pérdida de vertebrados de hábito terrestre en caminos	No significativo	No significativo	No significativo

Fuente: Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA.

Los resultados de la evaluación de impactos identificados para el Proyecto no señalaron impactos significativos sobre algunos de los elementos o componentes de los medios biótico y abiótico comentados anteriormente, y presentes en el área de influencia del Proyecto. Por consiguiente, no se prevén efectos adversos significativos sobre el ecosistema en el cual se encuentra inmersa el área de influencia de los componentes evaluados. Mientras que, en las formaciones vegetacionales a intervenir, no se encuentran especies en categoría de amenaza, esto según su clasificación en el Reglamento de Clasificación de especies.

Así mismo, esta pérdida de superficie no representa para los elementos del medio biótico como lo son vertebrados, invertebrados, flora, hongos y líquenes un efecto negativo significativo. Es importante destacar, que la metodología empleada para la calificación de cada uno de los impactos identificados sobre el medio biótico considera la “extensión” de los impactos predichos, es decir: “la magnitud del área afectada por el impacto, entendiéndose ésta como la superficie relativa donde se percibe o expresa el impacto”. Dicho esto, para todos los elementos del medio biótico (flora, fauna y suelo), se considera la pérdida de la superficie involucrada en las actividades de despeje de vegetación y acondicionamiento del suelo para la instalación de las obras del Proyecto, no percibiendo impactos a los componentes de la biodiversidad de áreas protegidas, como Monumento Nacional Los Pingüinos y el Sitio Ramsar Bahía Lomas. No obstante, la totalidad de los impactos evaluados, califican como no significativos para estos componentes.

Así, producto de lo acotado de la superficie de intervención del Proyecto (48,33 ha), la cual además se encuentra inmersa en un área de alta intervención antrópica (Parque Industrial Cabo Negro), junto a la falta de elementos únicos, escasos y/o representativos del medio biótico, permiten descartar efectos significativos sobre el ecosistema y cada uno de los elementos bióticos y abióticos presentes en el área de influencia del Proyecto, tanto por pérdida de superficie del suelo, vegetación y biodiversidad en general, es decir, no genera



o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias de la letra b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables del artículo 11 de la Ley N°19.300.

15.1.27.2. Observación 27.2: Reevaluación Integral de Impactos:

Necesidad de analizar la relación entre pérdida de suelo, pérdida de biodiversidad y funcionalidad ecológica, para confirmar o refutar la significancia de impactos declarados. La interconexión entre todos los entes bióticos y abióticos es subestimada en su totalidad.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.27.2.1. Respuesta observación 27.2:

Respecto de lo observado, a continuación, se señalan las interrelaciones de los componentes bióticos que se encuentran presentes en el área del Proyecto y los respectivos efectos adversos (impactos ambientales) que estos contribuirían hacia los objetos de protección que integran el ecosistema terrestre (Suelo, Plantas y Fauna).

Las comunidades vegetales de bosque, matorral y pradera presentes en el área de estudio actúan como productores primarios, los cuales sostienen especies de fauna herbívora como las aves (ñandú, caranca, entre otras) y a su vez de mamíferos, como el Puma. En este sentido, se evaluaron los impactos de manera individual, ya que un efecto significativo en alguno de ellos podría converger en un impacto a nivel ecosistémico.

En este sentido, se debe indicar que tal como se presenta en la tabla 4-190 del Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del Estudio de Impacto Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), los impactos evaluados son los siguientes:

Tabla 1. Resumen de Impactos evaluados para componentes Suelo, Flora y Vegetación y Fauna terrestre.

Componente	Código	Impacto evaluado	Fase del Proyecto		
			Construcción	Operación	Cierre
Suelo	Su-01	Pérdida de superficie de suelo	No significativo	-	-
Flora y Vegetación	FV-01	Alteración de formaciones vegetales	No significativo		
Fauna Terrestres	Fau-01	Perturbación de fauna terrestre	No significativo	No significativo	No significativo
	Fau-02	Disminución de superficie de ambientes para fauna terrestre	No significativo		
	Fau-03	Pérdida de individuos de baja movilidad	No significativo		
	Fau-04	Pérdida de vertebrados de hábito terrestre en caminos	No significativo	No significativo	No significativo

Fuente: Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA.

Los resultados de la evaluación de impactos identificados para el Proyecto no señalaron impactos significativos sobre algunos de los elementos o componentes de los medios biótico y abiótico comentados anteriormente, y presentes en el área de influencia del Proyecto. Por consiguiente, no se prevén efectos adversos significativos sobre el ecosistema en el cual se encuentra inmersa el área de influencia de los componentes evaluados. Mientras que, en las formaciones vegetacionales a intervenir, no se encuentran especies en categoría de amenaza, esto según su clasificación en el Reglamento de Clasificación de especies.

Así mismo, esta pérdida de superficie no representa para los elementos del medio biótico como lo son vertebrados, invertebrados, flora, hongos y líquenes un efecto negativo significativo. Es importante destacar, que la metodología empleada para la calificación de cada uno de los impactos identificados sobre el medio biótico considera la “extensión” de los impactos predichos, es decir: “la magnitud del área afectada por el impacto, entendiéndose ésta como la superficie relativa donde se percibe o expresa el impacto”. Dicho esto, para todos los elementos del medio biótico (flora, fauna y suelo), se considera



la pérdida de la superficie involucrada en las actividades de despeje de vegetación y acondicionamiento del suelo para la instalación de las obras del Proyecto. No obstante, la totalidad de los impactos evaluados, califican como no significativos para estos componentes.

Así, producto de lo acotado de la superficie de intervención del Proyecto (48,33 ha), la cual además se encuentra inmersa en un área de alta intervención antrópica (Parque Industrial Cabo Negro), junto a la falta de elementos únicos, escasos y/o representativos del medio biótico, permiten descartar efectos significativos sobre el ecosistema y cada uno de los elementos bióticos y abióticos presentes en el área de influencia del Proyecto, tanto por pérdida de superficie del suelo, vegetación y biodiversidad en general, es decir, no genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias de la letra b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables del artículo 11 de la Ley N°19.300.

15.1.27.3. Observación 27.3: Invertebrados Terrestres:

Destacar la inclusión de especies en categoría de conservación.

Solicitar la ampliación de la línea base con al menos una campaña en verano para evaluar la singularidad de cada organismo. Es necesaria la mirada precisa y completa de representación de biodiversidad. La campaña de verano busca solucionar las limitaciones de la metodología existente restringida a una sola estación del año, obviando el ciclo natural anual de la flora y fauna.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.27.3.1. Respuesta a observación:

Respecto de lo observado se indica que la línea base fue actualizada por parte del Titular en el proceso de evaluación ambiental, específicamente en la entrega de la Adenda y que se encuentra en el Anexo V-5 del Anexo V. Línea de Base, donde realizó una campaña complementaria en primavera, entre los días 27 y 30 de noviembre de 2023, considerada como la época de mayor actividad para los invertebrados terrestres del país (Peña, 2014). Con lo anterior, la caracterización presentada contiene dos épocas contrastantes respecto de la actividad de los invertebrados terrestres presentes en el área del Proyecto: una campaña en época desfavorable (otoño) y otra campaña en la época más favorable (primavera). Por consiguiente, la presente actualización de los invertebrados terrestres presentada en el Anexo V-5 de la Adenda, considera el criterio de temporalidad establecido en la Guía “Criterio de evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos (2022)“.

Respecto a la inclusión de especies de invertebrados terrestres en categoría de conservación, durante el proceso de evaluación se actualizó la línea de base de invertebrados terrestres, la cual se encuentra incluida en el Anexo V-5 de la Adenda.

En base a los resultados obtenidos, estos permitieron identificar dos especies en categoría de conservación según el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE). Estas especies corresponden a la clase Insecta, pertenecientes a la familia Cerambycidae. Las especies identificadas son:

Lautarus concinus (taladro del hualle)

Microplophorus castaneus (taladro de Magallanes)

Ambas especies están clasificadas como preocupación menor (LC).

Complementariamente, durante el mes de noviembre de 2023, entre los días 27 y 30, se implementó una campaña de primavera, siguiendo los lineamientos contenidos en la Guía de criterios técnicos para la planificación de campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos (SEA, 2022). Esta campaña corresponde a la época de mayor expresión biológica de los invertebrados terrestres del país (Peña, 2001). Los resultados de esta caracterización no registraron otras especies en alguna categoría de conservación según el Reglamento hasta el decimonoveno proceso (D.S. N°02/2024).



En consecuencia, la caracterización realizada incluyó todas las especies de invertebrados identificadas en categoría de conservación, cumpliendo con los requerimientos regulatorios y proporcionando la información necesaria para la evaluación de impactos del Proyecto sobre este componente

15.1.27.4. Observación 27.4: Variabilidad Temporal en Campañas de Fauna:

Investigación sobre la justificación de demora en campañas.

Exigir demostración de que la variación temporal no fue afectada por condiciones ambientales interanuales.

Considerar repetir campañas si no se puede demostrar lo anterior.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.27.4.1. Respuesta a observación:

En relación con la observación planteada, se entrega las siguientes respuestas las observaciones planteadas:

Justifique el motivo de demoras en las campañas: Las campañas informadas en el EIA corresponden a 4 campañas iniciales de 2021 en verano (2), invierno (1) y primavera (1), sin embargo, tras la publicación en noviembre de 2022 del documento Campañas de Terreno y Validación de Datos (SEA 2022), esta información fue complementada con una quinta campaña en otoño de 2023 de manera dar cumplimiento con los nuevos lineamientos del SEA. Así mismo y de manera complementaria, se desarrollaron 2 campañas de caracterización del componente en primavera y verano 2024. De esta forma, con un total de 7 campañas de terreno, se cumplen con las directrices presentadas en la guía mencionada, donde se exige la presentación de las 4 campañas, prospectando temporadas contrastantes.

Demostrar que la variación temporal no fue afectada por las condiciones de variabilidad ambiental interanuales: El desarrollo desfasado de la campaña de otoño en el año 2023 no afecta una correcta descripción del ensamble de fauna nativa y sus dinámicas poblacionales por diversos motivos:

Las dinámicas poblacionales asociadas a la estacionalidad de fauna silvestre tienden a ser estables: Parámetros como la riqueza de especies y su abundancia, suelen presentar patrones estacionales sin grandes fluctuaciones, tendiendo a ser en términos generales estables a lo largo de los años, particularmente en hábitats poco perturbados como los que se pueden encontrar en la región de Magallanes y la Antártica Chilena. Las variaciones de un año a otro, aunque posibles, tienden a ser menores en períodos cortos si no hay cambios significativos en el entorno.

Complementariedad con el resto de las campañas de terreno: Las campañas desarrolladas durante el año abarcaron de manera continua el resto de las estaciones, dentro de las cuales, se encuentran las dos de mayor expresión biológica, verano y primavera 2021; de esta forma, se proporciona un marco de referencia sólido respecto a la descripción del ensamble de fauna presente en el área de influencia del Proyecto. Así mismo, la inclusión de las campañas complementarias considerando las estaciones de mayor expresión biológica, verano y primavera 2024, proporcionan información adicional para comprender las dinámicas poblacionales en su ciclo anual.

Factores de influencia en la fauna: Los cambios en la fauna silvestre ocurren principalmente por factores ambientales significativos, como alteraciones climáticas extremas, urbanización o pérdida de hábitat. Si no han ocurrido cambios importantes en el ecosistema entre 2021 y 2023, los resultados del muestreo de otoño seguirán siendo representativos de la composición y dinámica general de la fauna.

En caso de no poder demostrarlo, se solicita que se realicen nuevamente las campañas: Los argumentos presentados en la presente observación demuestran que el desarrollo de la campaña de otoño en el año 2023 no afecta la representatividad de la información presentada en el EIA. No obstante, y de forma complementaria, se desarrollaron campañas de caracterización durante el año 2024 considerando las temporadas de mayor expresión biológica, siendo estas verano y primavera.



15.1.27.5. Observación 27.5: Riesgo para Fauna y Medidas de Mitigación.

Considerar riesgo de contaminación/intoxicación por derrames químicos.

Detallar el protocolo para afectación en la salud de fauna nativa, sin importar su categoría de conservación.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.27.5.1. Respuesta a observación:

Respecto a la preocupación del observante por el potencial riesgo de derrames químicos que pueda afectar a la fauna silvestre, se responde que el Proyecto ha incorporado un Plan de Contingencias y Emergencias (Capítulo 7 del EIA), en el cual se identifican los principales riesgos asociados a las distintas fases del Proyecto, incluyendo construcción, operación y cierre de la planta. Entre estos riesgos se consideran:

- Accidentes vehiculares durante el transporte de sustancias químicas.
- Derrames o fugas de sustancias químicas.
- Rotura o falla del sistema de dosificación de desinfectante en la tubería de aducción.
- Derrame de combustibles al suelo durante abastecimiento.
- Filtraciones o roturas en tuberías de Metanol y Gasolina.

Durante la evaluación de la Adenda, este plan fue actualizado en el Anexo X-1, específicamente en la Tabla VI-2, incorporando medidas específicas destinadas a prevenir la contaminación de ejemplares de fauna en caso de derrames en las tuberías de importación y exportación de Metanol, Gasolina y CO₂.

Además, se establecen protocolos de acción frente a afectaciones de la fauna nativa, independientemente de su categoría de conservación, los cuales incluyen:

- Identificación inmediata del evento: Notificación interna del derrame o fuga y delimitación de la zona afectada.
- Medidas de contención: Aplicación de barreras físicas y productos absorbentes para limitar la dispersión de sustancias químicas.
- Atención de fauna afectada: Captura segura de ejemplares expuestos, limpieza y tratamiento de urgencia según protocolos de veterinarios o especialistas en fauna silvestre.
- Reporte y seguimiento: Registro de incidentes, monitoreo del área afectada y evaluación de la efectividad de las medidas aplicadas, con ajustes si fuera necesario.
- Prevención futura: Revisión de procedimientos operativos y de transporte, capacitación del personal y actualización periódica del Plan de Contingencias.

Estas acciones aseguran que los riesgos de contaminación química sobre la fauna nativa se minimicen y que exista un protocolo concreto de respuesta en caso de afectaciones, protegiendo la salud y el bienestar de las especies presentes en el área de influencia del Proyecto.

15.1.27.6. Observación 27.6: Proyecto y Riesgo de Atropello.

Identificar el único riesgo antrópico: atropello.

Evaluar la falta de medidas de mitigación adicionales.

Considerar riesgo de contaminación/intoxicación por derrames químicos.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.27.6.1. Respuesta a observación:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2166791927>

En relación con la preocupación planteada por el observante, se informa que se han incorporado acciones y medidas específicas para prevenir el riesgo de atropello de fauna, las cuales se detallan en el Anexo X-1: “Actualización del Plan de Contingencias y Emergencias”. Estas medidas serán aplicables en todas las fases del Proyecto y para todas las partes y obras que lo componen.

Respecto a la observación sobre la supuesta falta de medidas de mitigación adicionales, se aclara que no se incorporan medidas de mitigación adicionales para el riesgo de atropello de fauna, dado que, en la evaluación del impacto FAU-04: Pérdida de vertebrados de hábito terrestre en caminos, este se clasifica como negativo no significativo.

No obstante, se reconoce que algunas acciones del Proyecto podrían generar riesgos para la fauna, principalmente asociados al tránsito vehicular y al manejo de sustancias químicas durante las distintas fases del Proyecto. Considerando lo anterior, y dado que las medidas de mitigación se aplican a impactos significativos, no es pertinente incorporarlas en este caso.

Adicionalmente, la Actualización del Plan de Contingencias y Emergencias (Anexo X-1 de adenda) incluye medidas para minimizar o evitar la ocurrencia de situaciones de riesgo con potencial de daño a la fauna silvestre, así como un plan de emergencias, que describe las acciones a seguir en caso de que ocurra un incidente, con el objetivo de controlar y minimizar los efectos sobre la fauna afectada.

15.1.27.7. Observación 27.7: Flujograma de Medidas para Fauna Herida.

Detallar el flujo de medidas ante ejemplar de fauna silvestre con heridas incapacitantes. Crear protocolos pro-fauna nativa.

Considerar atención por médico veterinario especializado en fauna local.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.27.7.1. Respuesta a observación:

En relación a la observación, y en entendiendo la preocupación del observante sobre la fauna silvestre, se aclara que durante las obras del proyecto se implementará un protocolo específico para la atención de fauna silvestre que pudiera encontrarse en condición de riesgo o con heridas incapacitantes. Este protocolo considera las siguientes acciones:

Detección y notificación inmediata: el personal del Proyecto será capacitado para identificar situaciones de riesgo en fauna silvestre y notificar de inmediato al encargado ambiental en terreno.

Contención y resguardo: de ser posible y seguro, se aplicarán medidas básicas de resguardo para evitar que el ejemplar se exponga a mayores riesgos hasta la llegada de personal especializado.

Evaluación inicial: el encargado ambiental verificará la condición del ejemplar y gestionará la atención inmediata con especialistas en fauna silvestre.

Derivación: en caso de ser necesario, se coordinará con la autoridad competente (SAG) para la derivación del ejemplar a un centro de rehabilitación autorizado.

Registro y trazabilidad: cada caso será documentado en un registro oficial, incluyendo fecha, especie, condición del animal, medidas adoptadas y resultado final.

En base a la solicitud de un flujograma, en la figura VI-1 de la Adenda ciudadana se presenta una imagen con lo solicitado.

En concordancia con la normativa vigente y buenas prácticas de conservación, el Proyecto contempla la disponibilidad de un médico veterinario especializado en fauna silvestre local, quien tendrá las siguientes funciones:

Realizar la atención primaria y estabilización de ejemplares lesionados.

Definir, junto con la autoridad competente, la necesidad de trasladar el ejemplar a un centro de rehabilitación.



Asesorar en la implementación de protocolos pro-fauna nativa, asegurando que las medidas de manejo sean acordes a la biología y estado de conservación de cada especie.

Capacitar al personal del Proyecto en procedimientos básicos de identificación, resguardo y notificación de fauna silvestre.

Con estas medidas, el Proyecto asegura una respuesta rápida, especializada y coordinada frente a eventuales hallazgos de ejemplares heridos, con el objetivo de favorecer su rehabilitación y reinserción en el medio natural.

15.1.27.8. Observación 27.8: Identificación de Centro Médico Veterinario Autorizado.

Especificar el centro médico veterinario autorizado por el SAG

Clarificar si se cubrirán los costos de traslado, atención, rehabilitación y reinserción de ejemplares afectados por acciones del proyecto.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.27.8.1. Respuesta a observación:

Se informa al observante que las especies que eventualmente pudieran verse afectadas serán trasladadas por el titular a un centro veterinario autorizado por el SAG, previa evaluación y autorización del especialista correspondiente. Del mismo modo, se informa que el tratamiento y mantención de individuos de fauna nativa que requieran atención médica debido a su interacción con las partes, obras y acciones del Proyecto serán costeadas por el Titular.

15.1.28. Observante 28: Melissa Lois Carmody Lobo

15.1.28.1. Observación 28.1:

Se insta al titular a realizar el análisis integral del ciclo de vida del proyecto, considerando la huella de carbono vinculada al proceso de transporte de combustible a través de vías marítimas y terrestres. Esto debe incluir las materias primas destinadas a la importación, como biomasa y CO2 criogenizado, así como examinar las emisiones generadas y, en última instancia, el proceso de captura de CO2 que el proyecto tiene como objetivo neutralizar

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.28.1.1. Respuesta a observación:

En este sentido, es importante precisar que el SEA tiene por objeto evaluar los impactos ambientales de las partes, obras y acciones del proyecto que se someten al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, de conformidad con lo establecido en la Ley N°19.300 y en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012, modificado por DS 30/2023). Por lo tanto, la aplicación de un Análisis de Ciclo de Vida ("ACV") completo que cubra todas las etapas del ciclo de vida del producto excede lo exigido por la normativa ambiental vigente.

No obstante, en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y la Adenda, el titular presentó un Inventario de gases de efecto invernadero (GEI), Anexo VII-1 (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII_Evaluacion_de_Impacto.rar) elaborado según los lineamientos de Huella Chile (<https://huellachile.mma.gob.cl/>) y normas internacionales ISO 14064 (<https://www.iso.org/standard/66453.html>) e ISO 14067 (<https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:14067:ed-1:v1:es>), que identifica y cuantifica en toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e) las emisiones de:

- Fuentes fijas de la planta.
- Transporte terrestre de insumos y productos asociados a la fase de construcción y operación.
- Logística de importación y despacho en terminales terrestres y portuarios vinculados al proyecto (conducción de CO₂ criogénico desde el Muelle N°2 de



Cabo Negro y despacho de e-Metanol y e-Gasolina por tuberías a terminales portuarios).

- Emisiones indirectas relevantes, como el uso de equipos auxiliares, manejo de residuos y consumo energético de sistemas de apoyo.

Respecto de la carbono neutralidad, el titular ha señalado que esta condición se circunscribe al punto de salida de planta. Esto significa que los e-combustibles producidos (e-Metanol, e-Gasolina y e-GL) incorporan como insumo CO₂ de origen biogénico y/o capturado directamente de la atmósfera (DAC, por sus siglas en inglés: Direct Air Capture), junto con energía proveniente de fuentes renovables, considerando un bloque de electrólisis de aproximadamente 242 MW. De esta manera, el CO₂ emitido al momento de la combustión final de los productos corresponde al mismo previamente retirado de la atmósfera, lo que asegura que no se incorpora carbono fósil adicional al ciclo global.

Es importante destacar los productos serán sometidos a auditorías y certificaciones internacionales de empresas independientes [ISCC (<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], que consideran la trazabilidad de la cadena de valor, la verificación de la huella de carbono a lo largo del proceso y la publicación de los resultados. Adicionalmente, se hace presente que el titular, propuso en la Adenda Complementaria, el cambio de nombre del proyecto, lo cual se acoge y formaliza en el Informe Consolidado de Evaluación, en el cap. 15 del Informe Consolidado de Evaluación (ICE) específicamente en el acápite 15.1, en el cual se indica que el nombre del proyecto será “Planta de Combustible sintéticos Cabo Negro”

15.1.28.2. Observación 28.2:

En el capítulo 3, “Línea de Base” se describen de forma individual los distintos componentes de biodiversidad, evaluando por separado vertebrados terrestres, invertebrados, hongos y líquenes, aves y mamíferos. Dado que cada componente es parte del mismo territorio, o Área de Influencia del proyecto, debemos entonces entender que están relacionados unos con otros como todo sistema ecológico. Todos son interdependientes y se relacionan de forma compleja y a diferentes niveles en el tiempo y en el espacio. Las aves y mamíferos terrestres no son independientes de la flora o los invertebrados, sino que se alimentan de estos, habitan, nidifican, se refugian en el componente flora y vegetación, y el componente suelo que sostiene su desarrollo. El titular informa la pérdida de 47,72 ha de formaciones vegetacionales nativas y un volumen total de excavación de tierra de 1.527.077 m³.

Dado lo anterior se solicita al titular re-evaluar los impactos sobre los componentes de la biodiversidad de forma integrada (relacionar pérdida de suelo, con pérdida de biodiversidad y pérdida de funcionalidad ecológica) para confirmar o no si los impactos declarados son realmente no significativos para ningún grupo ni formación, ni grupo como es reconocido en el estudio.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.28.2.1. Respuesta a observación:

En virtud de lo solicitado, se indica que se evaluaron los potenciales impactos, sobre cada uno de los componentes o elementos del medio biótico (Flora y vegetación, fauna terrestre, invertebrados, hongos y líquenes), así como del medio abiótico (suelo, agua y aire), y la interacción entre ellos para evaluar el ecosistema referido. Entre a los argumentos de no afectación, se refiere a que las formaciones vegetacionales presentes en el área de influencia, corresponden a Bosque como *Maytenus magellanica* y *Nothofagus antártica*, formaciones del tipo matorrales tales como *Matorral de Berberis microphylla*, *Chiliotrichium diffusum*, *Ribes magellanicum*, *Empetrum rubrum*, y formaciones del tipo praderas tales como *Acaena magellanica*, *Agrostis stolonifera* y *Acaena magellanica*, *Festuca gracillima*, entre otros tipos vegetacionales. Estas comunidades sirven de alimento y refugio de consumidores primarios (fauna silvestre), especialmente de aves, que representaron la mayor riqueza en el área de influencia, seguidas de mamíferos con especies como el puma, Ñandu, Quetru no volador, entre otros.

Considerando las interrelaciones que se desprenden de un modelo conceptual donde existen productores (vegetación), consumidores (fauna herbívora y aves), depredadores y



descomponedores, se sostiene que potenciales efectos en algún eslabón de esta red de relaciones ecológicas podría generar un efecto en cascada. Por tanto, las comunidades vegetales de bosque, matorral y pradera presentes en el área de influencia actúan como productores primarios, que sostienen especies de fauna herbívora como el ñandú, la caranca, entre otras como las aves. Entonces, efectos en la vegetación debido por ejemplo a remoción de escarpe, podría generar efectos en la fauna, ya que se pierde hábitat que brinda refugio y alimento para su desarrollo. En este sentido, se evaluaron los impactos de manera individual, ya que un efecto significativo en alguno de ellos podría converger en un impacto a nivel ecosistémico debido a cambios significativos en la cadena trófica.

Por tanto, en específico para el proyecto evaluado, del total del área a intervenir que corresponde a 62,44 ha, solo se considera la intervención de 48,3 hectáreas de superficies cubiertas por vegetación, correspondiente a intervenir 26,02 de matorral y 22,28 de praderas, los cuales están ampliamente representados en la región de Magallanes y cuya riqueza de especies, ha sido fuertemente alterada por las actividades de tipo industrial que se han desarrollado en el área en donde se emplazará el Proyecto, permitiendo la entrada de una alta proporción de especies de origen introducido, que en la actualidad corresponden al 21,3% del total de especies registradas según el Informe complementario Línea de Base Flora y Vegetación. Debido a lo anterior, esta vegetación no representa un recurso propio del país, escaso, único o representativo (ver Línea de Base de flora y vegetación presentada en el Anexo V-8 de la Adenda). Cabe hacer presente que las formaciones a intervenir no se encuentran especies en categoría de amenaza, según su clasificación en el Reglamento de Clasificación de especies (RCE).

Así mismo, esta pérdida de superficie no representa para los elementos del medio biótico un impacto significativo sobre los invertebrados, hongos y líquenes, fauna terrestre toda vez que:

Los invertebrados registrados en el área, correspondiente a la clase Insecta y clase Arachnida y que fueron identificado principalmente en el ambiente de pradera, no se registraron especies en categorías de amenaza, ni endémicas, por ende, no presentan alguna singularidad que lo identifique como recurso propio del país, escaso, único o representativo. Además, la remoción de 22,28 ha de pradera, no genera un impacto significativo sobre este componente y ecosistema terrestre, debido a que dicha formación está ampliamente representada en la región de Magallanes, por ende, existen otras áreas para albergar a estas especies.

En cuanto a los hongos y líquenes identificándose en el área, 17 especies corresponden a macrohongos y 37 especies corresponden a líquenes, los cuales se ubicaron principalmente en los ambientes Bosque nativo de Nothofagus antártica y el Matorral de Chilotrichum diffusum, tampoco identificándose especies en estado de conservación, que estén amenazadas o vulnerable. Por ende, al remover la vegetación que alberga dichas especies, y que corresponde a 26,02 ha de matorral, no genera un impacto significativo sobre el ecosistema, debido a que las formaciones vegetacionales está ampliamente distribuido en la región de magallanes, mientras que el Bosque nativo de Nothofagus antártica no será intervenido.

En relación a la fauna, se indica que también existe una interacción por el despeje y remoción de vegetación para la construcción del proyecto, lo que podría generar una pérdida de hábitat para fauna de baja movilidad, sin embargo, en base a las caracterizaciones realizadas, se registró la presencia solo de la clase aves y mamíferos, descartando la presencia durante las campañas realizadas de anfibios y reptiles. En base los mamíferos, se registró el avistamiento del Puma (Puma concolor), en el área de bosque y que presenta una categoría de conservación de “Casi Amenazado” y también se registró la presencia de 4 especies de baja movilidad, todas ellas pertenecientes al grupo de micromamíferos (roedores), especialmente ratones. De las 4 especies, ninguna se encuentra amenazadas, siendo el ratón de pelo largo la única clasificada como Preocupación Menor. Por lo anterior, se evaluó el impacto sobre estas especie, sin embargo, debido a que el puma solo se registró un avistamiento y no se encontró hábitat de relevancia para esta especie, se descarta un impacto significativo.

En el caso de los roedores, la mayor densidad, se registró en el área de bosque, donde se indica que el Bosque nativo de Nothofagus antártica no será intervenido. Por otra parte, si bien el proyecto considera intervenir área de matorral y pradera, se señala que esos ambientes se distribuyen ampliamente en la región de Magallanes, como también de forma



contigua al área del proyecto, donde los roedores se podrán desplazar. Por ende, tampoco se prevé un impacto significativo.

No obstante, a lo anterior, y en consideración a la evaluación del ecosistema para fauna y flora, se indica al observante que en base a la caracterización de la fauna terrestre permitió identificar como hábitats relevantes los cuerpos de agua presentes en el área de influencia del Proyecto, específicamente la laguna permanente y la laguna temporal. Estos ambientes constituyen zonas clave para la alimentación de especies pertenecientes a los órdenes Anseriformes, Charadriiformes, Gruiformes y Podicipediformes, cuyos representantes se caracterizan por mantener una dieta variada, basada principalmente en vegetación acuática, invertebrados, pequeños peces y crustáceos, en este sentido, se registró la presencia de nueve especies de fauna clasificadas como amenazadas o casi amenazadas, entre las cuales destacan las aves Ñandú (*Rhea pennata*), Caranca (*Chloephaga hybrida*), Caiquén (*Chloephaga picta*), Quetru no volador (*Tachyeres pteneres*), Flamenco chileno (*Phoenicopus chilensis*), Pilpilén (*Haematopus palliatus*) y Becacina magallánica (*Gallinago magellanica*). En específico para estos hábitat y especies, se indica que el proyecto, no intervendrá ninguna de las lagunas que son hábitat de relevancia y que también se descartó afectación por emisiones de ruido que contempla el proyecto y podría afectar estos sitios.

Por otra parte, en general los suelos del área se caracterizan por presentar limitantes edáficas asociadas a drenaje e inundaciones que condicionan su uso principalmente a empastadas o praderas naturales de secano. Estos suelos presentan una profundidad efectiva que no supera los 44 cm, siendo la vegetación presente en el lugar el principal reservorio de carbono. Además se caracterizan por presentar una baja capacidad de infiltración, con una escorrentía principalmente subsuperficial difusa, en donde se registra la acumulación de agua superficial en función de la topografía, particularmente durante los períodos de mayor precipitación (invierno). Si bien se establece una pérdida de biomasa vegetal, asociada a la pérdida de suelo, dentro del contexto del ecosistema en toda su extensión, la magnitud del impacto es baja, no afectando procesos de transferencia de energía, reciclaje de nutrientes y finalmente la biodiversidad.

A mayor abundamiento, según los resultados de la evaluación de impactos del proyecto, como se describe en la tabla 11, si bien se señalan que sí existirán impactos asociados hacia los componentes del ecosistema, no se prevén impactos significativos a estos (flora, fauna y suelo), por consiguiente, tampoco se prevén impactos a nivel de ecosistemas en el área de influencia de los componentes evaluados.

Tabla 11. Resumen de Impactos evaluados para componentes Suelo, Flora y Vegetación y Fauna terrestre.

Componente	Código	Impacto evaluado	Fase del Proyecto		
			Construcción	Operación	Cierre
Suelo	Su-01	Pérdida de superficie de suelo	No significativo	-	-
Flora y Vegetación	FV-01	Alteración de formaciones vegetales	No significativo		
Fauna Terrestres	Fau-01	Perturbación de fauna terrestre	No significativo	No significativo	No significativo
	Fau-02	Disminución de superficie de ambientes para fauna terrestre	No significativo		
	Fau-03	Pérdida de individuos de baja movilidad	No significativo		
	Fau-04	Pérdida de vertebrados de hábito terrestre en caminos	No significativo	No significativo	No significativo

Fuente: Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA.

Así, producto de lo acotado de la superficie de intervención del Proyecto, la cual además se encuentra inmersa en un área de alta intervención antrópica, junto a la falta de elementos únicos, escasos y/o representativos del medio biótico, permiten descartar efectos significativos sobre el ecosistema y cada uno de los elementos bióticos y abióticos presentes en el área de influencia del Proyecto, tanto por pérdida de superficie del suelo, vegetación y biodiversidad en general.



15.1.28.3. Observación 28.3:

¿Bajo qué normativa o estándar planean respaldar la afirmación de que el producto es carbono neutral? ¿Se aplica esta neutralidad solo en el punto de salida de la planta o se extiende hasta el punto de destino, considerando la denominación del proyecto y la aspiración de la industria? Se solicita al encargado que detalle las medidas que están implementando para alcanzar esta neutralidad de carbono.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.28.3.1. Respuesta a observación:

Respecto a que normativa o estándar se respaldara la afirmación de que el producto es carbono neutral, se indica que, de acuerdo con lo señalado por el titular, la carbono neutralidad se fundamenta en estándares reconocidos a nivel nacional e internacional. En primer lugar, el Inventario de GEI (Anexo VII-1; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII_Evaluacion_de_Impacto.rar) fue elaborado siguiendo los lineamientos del programa Huella Chile del Ministerio del Medio Ambiente (<https://huellachile.mma.gob.cl/>), aplicable en Chile para la medición y gestión de gases de efecto invernadero (GEI). A nivel internacional, se utilizaron las normas ISO 14064-1 (<https://www.iso.org/standard/66453.html>), que establece los principios y requisitos para la cuantificación y reporte de emisiones de GEI a nivel organizacional, y la ISO 14067 (<https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14067:ed-1:v1:es>), que regula la cuantificación de la huella de carbono de productos bajo un enfoque de ciclo de vida.

La carbono neutralidad del Proyecto se asocia a los productos finales (e-Metanol, e-Gasolina y e-GL). Esta condición no significa ausencia de emisiones, sino un balance neto entre las emisiones generadas en el proceso productivo y el CO₂ capturado como insumo, ya sea de fuentes biogénicas o mediante captura directa del aire (DAC, por sus siglas en inglés: Direct Air Capture), junto con el uso exclusivo de energía proveniente de fuentes renovables. De esta manera, el CO₂ emitido en la combustión final de los productos corresponde al mismo previamente retirado de la atmósfera, evitando la incorporación de carbono fósil adicional al ciclo global. En la fase de operación mediante certificaciones internacionales de empresas independientes [ISCC (<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], que exigen trazabilidad de la cadena de valor, verificación anual y publicación de resultados.

En consecuencia, la carbono neutralidad declarada por el Proyecto se respalda bajo los estándares Huella Chile, ISO 14064-1 e ISO 14067, y será verificada en operación a través de certificaciones internacionales reconocidas, que aseguran su reconocimiento y validación pública.

Respecto a aclarar donde se aplica esta “neutralidad”, de acuerdo a lo indicado por el titular la carbono neutralidad del Proyecto se entiende al punto de salida de planta, es decir, en los productos finales (e-Metanol, e-Gasolina y e-GL). Esta condición no significa ausencia de emisiones, sino un balance neto entre las emisiones generadas en el proceso y el CO₂ capturado como insumo, ya sea de fuentes biogénicas o mediante captura directa del aire (DAC; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture), junto con el uso exclusivo de energía proveniente de fuentes renovables. De esta manera, el CO₂ emitido en la combustión final de los productos corresponde al mismo previamente retirado de la atmósfera, evitando la incorporación de carbono fósil adicional al ciclo global.

En el uso final de los productos en destino, los e-combustibles efectivamente liberan CO₂. Sin embargo, este corresponde al mismo carbono que fue capturado en la etapa de producción, ya sea desde fuentes biogénicas o mediante captura directa del aire. Por lo tanto, no implica un aumento neto del nivel global de carbono atmosférico. De acuerdo con metodologías internacionales como ISO 14067 y a procedimientos de certificación reconocidos [ISCC (<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>); CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], los e-combustibles obtenidos durante la fase operativa, serán certificados como carbono neutrales, en la medida que su uso no introduce carbono fósil adicional al ciclo global, a diferencia de los combustibles convencionales derivados del petróleo.



Asimismo, se informa que el titular, en atención al cuestionamiento formulado en el marco de la presente observación ciudadana, propuso mediante la Adenda Complementaria la modificación de la denominación del proyecto. Dicha propuesta fue acogida y formalizada en el capítulo 15 del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), específicamente en el acápite 15.1, en el cual se establece que la nueva denominación del proyecto será “Planta de Combustibles Sintéticos Cabo Negro”.

En complemento a lo anterior, se procedió a redefinir el objetivo del proyecto, el cual queda establecido en los siguientes términos:

El objetivo del proyecto es la producción de combustibles sintéticos, específicamente metanol (CH_3OH), gasolina y gas licuado (GL) a partir de hidrógeno (H_2) y dióxido de carbono (CO_2) biogénico y/o capturado desde la atmósfera.

Respecto a las medidas que se están implementando para alcanzar esta neutralidad de carbono, de acuerdo con lo señalado por el titular, las principales medidas consideradas son:

Uso exclusivo de energía proveniente de fuentes renovables para el funcionamiento de la planta y la producción de e-combustibles, descartando el uso de combustibles fósiles.

Incorporación de CO_2 de origen biogénico (biomasa, procesos de fermentación o biogás), cuya liberación no añade carbono nuevo a la atmósfera.

Implementación de captura directa de aire (DAC, por sus siglas en inglés: Direct Air Capture), con unidades dedicadas a retirar CO_2 de la atmósfera para utilizarlo como insumo del proceso productivo.

Gestión y monitoreo de emisiones atmosféricas mediante el Inventario GEI declarado en el EIA y sus Adendas.

Certificación internacional en operación [ISCC (<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>); CertifHy (<https://www.certifyhy.eu/>)], que asegura la verificación anual del balance de emisiones y capturas, la trazabilidad de la cadena de valor y la publicación de resultados.

La carbono neutralidad del Proyecto se entiende al punto de salida de planta. Esto significa que los e-combustibles producidos alcanzan un balance neto entre las emisiones generadas en el proceso y el CO_2 capturado como insumo, ya sea de fuentes biogénicas o mediante sistema DAC, junto con el uso exclusivo de energía renovable. En consecuencia, aunque los productos liberan CO_2 en su uso final, este corresponde al mismo previamente retirado de la atmósfera, evitando la incorporación de carbono fósil adicional al ciclo global. La verificación de esta condición no corresponde a la evaluación de impacto ambiental en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, sino que se realizará sobre los productos elaborados por la planta, mediante certificaciones de empresas internacionales, que validarán la condición de carbono neutralidad.

15.1.28.4. Observación 28.4:

En el Capítulo 4, Predicción y Evaluación de impactos ambientales, numeral 4.7.2.1 se indica que para la fase de construcción “Las concentraciones aportadas por el Proyecto en todos los receptores, y en el dominio modelado que se ubica fuera del área de construcción del Proyecto, son de moderada magnitud, con niveles que no superan el 70% de los límites establecidos en las normas primarias de material particulado respirable (MP10 y MP2,5) y de 36% de la norma de gases (NO_2 , SO_2 , CO) en los receptores evaluados, lo que puede considerarse un aporte de baja magnitud en los receptores, que no supera el nivel considerados de latencia.” Para la fase de operación se indica que “Respecto del CO , las mayores emisiones corresponden a fuentes fijas con un 80%, con un orden de 35,65 t/año”, concluyendo que: “Por todo lo anterior, conforme a los resultados obtenidos se prevé que el Proyecto no producirá un efecto significativo en la calidad del aire en la fase de operación, y que la “La alteración de la calidad del aire se elimina cuando cesa la actividad de construcción que la genera, por lo que es completamente reversible, considerando las condiciones de ventilación del área de influencia.”

Dado que el proyecto se denomina Planta Carbono Neutral, se solicita al titular evidenciar como se logrará la carbono neutralidad del proyecto en función de las emisiones de gases de efecto invernadero declaradas.

Asimismo, se solicita que se declare la pérdida de carbono contenida en el suelo y vegetación que serán impactados, y no solo las emisiones de las diversas fuentes, y también que se



incorpore al análisis la pérdida de captación futura de CO₂ desde los ecosistemas de bosque, matorral y estepa, debido a la conversión que se hará de ellos

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.28.4.1. Respuesta a observación:

Se indica que el proyecto incorporó un Inventario de gases de efecto invernadero (GEI; Anexo VII-1 de la Adenda; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII._Evaluacion_de_Impacto.rar) que cuantifica las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre, considerando fuentes fijas, móviles, logísticas y de transporte de insumos. Dicho inventario fue elaborado conforme a los lineamientos del programa Huella Chile y a las normas internacionales ISO 14064-1 (cuantificación organizacional de GEI) e ISO 14067 (huella de producto), que establecen metodologías consistentes con el enfoque de ciclo de vida.

Asimismo, las emisiones atmosféricas fueron modeladas en términos de su dispersión y cumplimiento de las normas de calidad de aire mediante el modelo CALPUFF, determinándose que no se generan efectos significativos sobre la calidad del aire.

Respecto a la carbono neutralidad, es importante precisar que esta no equivale a ausencia de emisiones, sino a un balance neto nulo entre emisiones y capturas de CO₂. El Proyecto contempla que las emisiones declaradas serán compensadas mediante la utilización de CO₂ de origen biogénico y captura directa del aire (DAC; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture), empleados como insumos en la producción de e-combustibles. De este modo, el carbono emitido en la combustión de los productos corresponde al mismo previamente retirado de la atmósfera, evitando aumentar el nivel global de CO₂. Esta condición se entiende al punto de salida de planta y su verificación se realizará en operación mediante certificaciones internacionales independientes [ISCC(<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], que aseguran la trazabilidad de la cadena de valor y la validación pública de los resultados.

En cuanto a la pérdida de carbono contenido en suelos y vegetación, el Proyecto contempla intervención de superficies principalmente correspondientes a formaciones de matorral y estepa, con la consiguiente reducción de biomasa aérea y radicular. Estos efectos fueron abordados en el componente flora y vegetación como impactos evaluados en el marco de la normativa vigente del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012, modificado por DS 30/2023), en términos de pérdida de superficie, cantidad y calidad de recursos naturales renovables del artículo 6 del mismo cuerpo normativo. Adicionalmente, el Proyecto considera un Plan de Intervención de la Cubierta Vegetal (PICV), orientado a manejar adecuadamente las superficies donde se remueve vegetación, resguardando el suelo y aplicando técnicas de manejo que permitan la regeneración en los sectores intervenidos.

Respecto de la pérdida de la captación futura de CO₂ desde formaciones de bosque, matorral y estepa, corresponde precisar que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental no exige su contabilización como parte de la evaluación ambiental. Sin perjuicio de ello, se reconoce que las formaciones vegetacionales cumplen funciones ecosistémicas relevantes, entre ellas el almacenamiento de carbono en biomasa y suelos y la regeneración natural. De acuerdo con la información presentada por el titular y bibliografía especializada para la Patagonia (Pérez et al., 2019), la pérdida de carbono asociada a la intervención de matorrales y praderas puede estimarse en torno a 229,88 ton de C, mientras que la capacidad de captura futura de las áreas habilitadas se estima en aproximadamente 53,16 ton CO₂/año. Estos antecedentes permiten dimensionar la magnitud relativa de la afectación, pero no constituyen obligaciones normativas exigibles bajo el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

En consecuencia, la evaluación ambiental del Proyecto consideró las emisiones de GEI y la pérdida de biomasa asociada a la habilitación de superficies, junto con medidas de manejo establecidas en el PICV. La contabilización de la captación futura de CO₂ no corresponde a exigencias del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aunque se reconoce como un aspecto relevante en términos ecosistémicos.

15.1.28.5. Observación 28.5



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2166791927>

Se requiere que el titular explique de qué manera el proyecto contribuye al compromiso nacional de carbono neutralidad, incluyendo aspectos como el cumplimiento de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) u otros compromisos similares.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.28.5.1. Respuesta a observación:

El titular reconoce y cuantifica sus emisiones de gases de efecto invernadero en el Inventario de GEI (Anexo VII-1 de la Adenda ; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII_Evaluacion_de_Impacto.rar), y ha precisado que la carbono neutralidad no implica ausencia de emisiones, sino un balance neto nulo entre las emisiones generadas en la operación y las capturas de CO₂ a partir de fuentes biogénicas y de captura directa del aire (DAC; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture).

De este modo, la contribución del proyecto a los compromisos nacionales se expresa en:

Alineación con la NDC 2020, que establece la meta de carbono neutralidad al año 2050, mediante la promoción de proyectos que reduzcan las emisiones globales.

Coherencia con la Estrategia Climática de Largo Plazo, en tanto se desarrollan tecnologías de captura y uso de CO₂, energía renovable y producción de combustibles sintéticos carbono neutrales.

Posicionamiento de Chile como un actor relevante en la transición energética global, al promover alternativas que permiten sustituir combustibles fósiles en mercados internacionales.

La certificación de la carbono neutralidad se realizará exclusivamente en fase de operación, mediante certificaciones internacionales [ISCC(<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], consistentes con estándares internacionales (ISO 14064/14067) y el programa nacional Huella Chile (<https://huellachile.mma.gob.cl/>).

15.1.28.6. Observación 28.6:

Se insta al titular, demostrar de qué manera el proyecto promueve la transición energética justa en la región de Magallanes.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.28.6.1. Respuesta a observación:

El concepto de transición energética justa proviene de la Política Energética Nacional 2050, actualizada el año 2022 (https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/pen_2050_-_actualizado_marzo_2022_0.pdf), que plantea: “asegurar que estas transiciones energéticas se desarrollen de manera justa y sustentable, considerando un desarrollo social, ambiental y económico equilibrado en el territorio involucrado. Esto implica la reducción de las cargas sociales y ambientales y la distribución de los beneficios sociales y ambientales en los territorios, traducándose en beneficios para sus habitantes y para el país”.

En ese marco, de acuerdo con lo indicado por el titular en el EIA, el proyecto contribuye a los siguientes objetivos de la Política Energética Nacional 2050:

Alcanzar una matriz energética sustentable, resiliente, flexible, baja en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y contaminantes locales, adelantando el cumplimiento de la meta de Carbono Neutralidad de la manera más costo-efectiva, y velando por el cumplimiento de los compromisos internacionales en materia de cambio climático.

Desarrollar la eficiencia energética y las energías renovables en forma integrada para los procesos productivos del país, que apoye su competitividad a la vez de minimizar su huella de carbono y su impacto al medio ambiente y los territorios.



Asegurar un suministro de energía confiable y de calidad, al país y a cada una de las personas, considerando los desafíos actuales y futuros de la transición energética, para alcanzar un desarrollo económico sustentable del país y la satisfacción de las necesidades de las personas, de manera costo eficiente.

Lo anterior, se ve reflejado a nivel local, en tanto:

Impulsa la instalación de infraestructura energética que contribuirá de manera indirecta a la matriz energética sustentable, con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)

La energía eléctrica necesaria para la operación de la planta química para la producción de los “eCombustible” será suministrada mediante fuentes renovables a partir del viento. De esta forma, se utilizarán recursos disponibles localmente para fortalecer la matriz energética, utilizada en los procesos productivos. Sin perjuicio de lo anterior, es importante aclarar que la generación de la energía no forma parte del presente proyecto en evaluación.

Cabe señalar que la transición energética justa es un concepto de política pública de alcance amplio, que incorpora dimensiones sociales, distributivas y territoriales. En consecuencia, la contribución del proyecto a la transición energética justa se entiende en términos de su aporte a la descarbonización, la generación de empleo local y la diversificación productiva en la región.

15.1.28.7. Observación 28.7:

En el numeral 1.7.3 del Resumen Ejecutivo, se indica que luego de la producción, el oxígeno líquido será transportado a través de camiones, que circulan por las rutas regulares de la comunidad magallánica, lo que conlleva un nivel de peligrosidad sin precedentes debido a la naturaleza altamente explosiva de la molécula. Se solicita información sobre qué vías más allá de la ruta 9 se utilizaran, información adicional sobre los mecanismos de almacenamiento, las precauciones tomadas durante el traslado y el plan de contingencia ante posibles explosiones durante dicho proceso. Asimismo, se requiere especificar el destino del oxígeno líquido para comprender qué grupo de la población podría estar expuesto en caso de una eventual emergencia.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.28.7.1. Respuesta a observación:

Se indica al observante, que si bien, el EIA consideraba una producción de oxígeno líquido mediante la operación de una planta de licuefacción de oxígeno (que permite la conversión de oxígeno gaseoso a oxígeno líquido), el titular en la pag. 134 del capítulo de descripción de proyecto de la Adenda (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/6f9_I_Descripcion_de_proyectos.rar) el titular rectifica lo indicado en el EIA, indicando que no se habilitará dicha planta, por ende, no será una parte u obra del Proyecto, ni tampoco se considera la comercialización de oxígeno líquido como subproducto, por tanto, tampoco se considera su transporte. En este sentido, el oxígeno formado en el proceso de electrolisis será liberado directamente a la atmosfera (en estado gaseoso) mediante un sistema de venteo el cual será habilitado en un punto seguro alejado de sustancias o materiales combustibles en el edificio de electrolisis. Cabe destacar que el oxígeno formado en el proceso de electrolisis es un gas no peligroso y que no genera daño en el medio ambiente.

Respecto al oxígeno líquido, se indica, que el proyecto no considerará la construcción ni operación de una planta de licuefacción de oxígeno, por ende, no se generará oxígeno líquido, no se transportará ni se comercializará, por ende, este compuesto líquido no será expuesto a la población.

Se indica al observante, que el proyecto de Planta Combustible no considerará la construcción ni operación de una planta de licuefacción de oxígeno, por ende, no se generará oxígeno líquido, no se transportará ni se comercializará, por ende, este compuesto líquido no será expuesto a la población.

15.1.28.8. Observación 28.8:

En el Resumen ejecutivo, numeral 1.7.2. se señala que, durante la fase operativa, no se dispondrá de alojamiento para los trabajadores, estimándose entre 400 y 1000 personas en



este periodo. Se solicita información sobre las medidas que el titular tiene previstas para mitigar el impacto que esto podría tener en la calidad de vida y habitabilidad de los habitantes de Magallanes. Esto incluye posibles efectos como el aumento de precios de viviendas, especulación inmobiliaria, escasez de viviendas, saturación de colegios y servicios públicos, entre otros, lo cual podría afectar el costo y la calidad de vida de las personas en la zona de influencia.

Asimismo, se solicita evidenciar desde este punto de vista la sustentabilidad social del proyecto.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.28.8.1. Respuesta a observación:

En la fase de operación, se considera una mano de obra promedio de 400 personas, y el peak será de 1.000 personas y solo para actividades de mantenciones generales, las que se generarán aproximadamente cada 4 años y se extenderán por un periodo de 1 mes (un mes máximo cada 4 años).

Para efectos de abordar la preocupación del observante, si se evalúa el peor escenario, considerando al total de la mano de obra como de fuera de la región, se observa (según los datos del Censo de Población y Vivienda del 2017) que el proyecto podría aportar una cantidad marginal de población, toda vez que sería equivalente al 0,3% de la población comunal en la fase de operación y un 0,75% durante 1 (un) mes cada 4 (cuatro años) (en el peak de la indicada fase). Según el PLADECO de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas (2021 – 2025) “las cifras de población flotante registradas en Punta Arenas, que se han mantenido en rangos similares desde el año 2012 a la fecha, indican que la comuna soporta una carga de población equivalente a poco más de 10 veces su población habitual”, es decir más de 1.300.000 personas.

No obstante, lo anterior, y considerando el aporte marginal que haría el proyecto, en cuanto a población flotante en el peor escenario evaluado, se observa en cuanto a disponibilidad de servicios en la comuna de Punta Arenas lo siguiente:

- Alojamiento: en el caso de viviendas, o alojamientos capaces de absorber la llegada de trabajadores proyectados durante la fase de operación, se observa: o En base a lo mencionado en la Tabla, extraída del Anexo 3.18 de Línea de Base de Turismo del EIA (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/c06_3.18_Turismo_Rev0.pdf), que según los registros de SERNATUR, para el año 2019 existía una capacidad de 11.601 camas a nivel regional, destacando principalmente en el desglose por tipo de alojamiento realizado para dicho año por el SERNATUR la capacidad tanto de Residencias, Hosterías, o Hosteles u Albergues, con un total de 2.350 plazas disponibles.

Tabla de capacidad de alojamiento Región de Magallanes

Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	Nº de Establecimientos	Nº de habitaciones	Nº de camas
Hotel	64	2.035	3.861
Hotel boutique	8	103	194
Apart - Hotel	5	46	71
Cabañas	35	155	412
Hostal	172	1.499	3.134
Residencial	18	120	252
Hostería	10	179	410
Bed and breakfast, Alojamiento Familiar u Hospedaje Rural	62	373	883
Centro de turismo de naturaleza o Lodge	11	125	270



Departamentos Turísticos y/o ejecutivos	11	63	153
Estancia o Hacienda	9	91	163
Hostel o Albergue (refugio)	62	493	1.688
Termas	-	-	-
Complejo Turístico o Resort	1	48	110
TOTAL	468	5.330	11.601

Fuente: SERNATUR en Anexo 3.18 LB de Turismo EIA “Planta Combustible Carbono Neutral Cabo Negro”

Adicionalmente, según los datos aportados por SERNATUR para los periodos entre los años 2020 y 2023 se observa un aumento de un 81% de alojamientos disponibles (de 1.318 en el 2020 a 2.410 en el 2023), y del 80 % de las plazas disponibles (de 3.072 en el 2020 al 5.93 en el 2023) según lo expresado por los indicadores expuestos por la Autoridad¹⁵

Según los registros de SERNATUR 2024¹⁶, la tasa de ocupación de Punta Arenas y el estrecho de Magallanes llegó a un 82,2% (registro levantado por la Autoridad en febrero de 2024, considerando uno de los meses con mayor presencia de turistas en el año), lo que implica que en los meses más críticos, en base a la demanda de servicios de alojamiento, hay disponibilidad para ocupación de un 17% de servicios de este tipo, lo que significa un aproximado de 1000 camas sin ocupación en periodos de alta demanda.

Se destaca también que, según la información del Censo de Población y Vivienda del 2017, para la comuna de Punta Arenas se reconoce la existencia de 50.501 viviendas, con un índice de un 13% de desocupación, es decir 656 viviendas.

- Salud: todos aquellos trabajadores vinculados al proyecto “Planta Combustible Carbono Neutral Cabo Negro” estarán afiliados a la mutualidad a la cual se encuentren adscritas las empresas contratistas. No obstante, lo anterior, según se informa en el PLADECO de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas (2021 – 2025), la comuna cuenta con un total de 77 establecimientos de salud. De estos establecimientos, se destaca la presencia de 4 hospitales, 3 CECOSF, 5 CESFAM y 4 clínicas, relevándose la presencia de distintas especialidades médicas y disponibilidad de atención general, atención de urgencias, salas UCI, entre otros.

- Educación: según los registros aportados por el Ministerio de Educación en la plataforma IDE¹⁷, existen 61 establecimientos educacionales en la comuna de Punta Arenas. De manera más precisa, según la información aportada desde la página del Ministerio de Educación sobre las fichas de establecimientos educacionales¹⁸, es posible identificar que 19 establecimientos cuentan con información registrada sobre capacidad de matrículas existentes, y disponibilidad de estas. De esta forma, y exclusivamente en relación con estos 19 establecimientos, es posible señalar que para el año 2024 se contaba con disponibilidad de aumentar el uso de matrículas para 903 estudiantes.

En función a los antecedentes expuestos que consideran el peor escenario factible, asociado a que toda la mano de obra de la fase de operación del Proyecto provendría de fuera de la región, las características de la capacidad de acogida de los servicios evaluados, y las acciones consideradas por el Titular para promover la contratación de mano de obra local, es que se descarta la potencial afectación sobre el acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica de la comuna de Punta Arenas.

Respecto a evidenciar desde este pinto de vista la sustentabilidad social del proyecto, se señala que en el Capítulo 12 del Estudio de Impacto Ambiental se identificó como parte de las Políticas y planes evaluados estratégicamente, la política energética nacional 2050 la cual indica el objetivo sustentabilidad social y ambiental del desarrollo, la cual es indicada en la observación de la comunidad.

Cabe destacar que, si bien en el Capítulo 12 del EIA se señala que este objetivo no se vincula directamente con el Proyecto, sí existe una relación indirecta. Aunque el propósito principal del Proyecto no es impulsar el desarrollo energético sustentable, se contempla el uso de

¹⁵ https://www.subturismo.gob.cl/wp-content/uploads/2015/10/ANUARIO-TURISMO-2019_29092020.pdf
¹⁶ <https://www.sernatur.cl/ocupacion-en-alojamientos-turisticos-fue-del-667-a-nivel-nacional-en-febrero/>
¹⁷ <https://www.geoportal.cl/geoportal/catalog/35554/Establecimientos%20de%20Educaci%C3%B3n%20Superior>
¹⁸ <https://mi.mineduc.cl/mime-web/mvc/mime/ficha>



energía proveniente de fuentes renovables como insumo principal, lo que permite una alineación con los lineamientos establecidos en dicha política. Además, desde una perspectiva socioambiental, tanto el objetivo de la política como el desarrollo del Proyecto convergen con las metas globales de descarbonización, lo cual representa un aspecto clave para el fomento de procesos productivos sustentables y sostenibles.

Por otra parte, el desarrollo del Proyecto contribuirá a la promoción de empleos locales y de calidad, en línea con el compromiso del Titular con el desarrollo regional y el cumplimiento de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) presentados en el EIA y actualizados en la Adenda (Anexo XIII-1 “Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios”; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/XIII._CAV.rar). En este sentido, el Titular, a través de su política corporativa denominada “Política global de salud, seguridad, protección, medio ambiente y comunidades”, reafirma su compromiso con el entorno social de la comuna de Punta Arenas. Esta política establece como objetivo mantener una relación basada en el respeto mutuo, el diálogo permanente, transparente y constructivo con las comunidades en las zonas donde se emplazan los proyectos e instalaciones, promoviendo una convivencia armónica como buen vecino.

Estos estándares corporativos se relacionan directamente con los compromisos establecidos en la Adenda, particularmente con aquellos CAV que impulsan el desarrollo y la promoción del empleo local —tanto directo como indirecto— y el fortalecimiento de capacidades educativas, reforzando así el compromiso con la sustentabilidad a nivel regional y nacional (Anexo XIII-1 “Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios” https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/XIII._CAV.rar).

A continuación, se detallan los compromisos específicos asumidos:

CAV MH-06 Plan de Promoción de la Contratación Local: busca fomentar y priorizar la contratación de Mano de Obra Local en la comuna de Punta Arenas. a través de gestiones coordinadas mediante convenio con el Municipio de la comuna y la promoción de los cargos disponibles.

CAV MH-09 Apoyo a la contratación de servicios locales: su objetivo es desarrollar un programa de apoyo para los servicios y emprendimientos locales asociados a los distintos requerimientos del Proyecto, para que puedan vincularse comercialmente en la cadena de desarrollo de este.

Se promoverá de manera formal la participación en las distintas fases del proyecto, de distintos servicios locales que se requieran, por ejemplo, a través de puntuaciones específicas en las licitaciones que se efectúen, las que darán mayor valoración a las empresas que sean de la región de Magallanes.

CAV MH-10 Fomento de la investigación, desarrollo e innovación tecnológica (I+D+i) en instituciones de educación superior presentes en la comuna de Punta Arenas: su objetivo es promover y fomentar la investigación, desarrollo e innovación tecnológica (I+D+i) en instituciones de educación superior presentes en la comuna de Punta Arenas, para lo cual se promoverá el trabajo colaborativo con la Universidad de Magallanes a través de la ejecución de un Convenio de Trabajo con vigencia para las fases de construcción y operación, renovable de manera anual.

CAV MH-02 Diálogo permanente con comunidades del sector norte de Punta Arenas: su objetivo es Establecer un mecanismo de diálogo permanente y un espacio de generación de oportunidades entre el Titular y las Juntas de Vecinos Barranco Amarillo y Río Seco y las organizaciones sociales de Barrio industrial, Pampa Alegre y Calafate.

CAV MH-03 Programa de educación ambiental: el cual tiene como foco promover el conocimiento en el desarrollo de tecnologías limpias, generar conciencia ambiental, sobre las causas y efectos del cambio climático y los beneficios de la economía circular, entre otros aspectos de relevancia, en dos establecimientos de educación básica, de la comuna de Punta Arenas.

CAV MH-04 Programa de pasantías a egresados de los liceos técnicos, institutos profesionales y universidades de la comuna de Punta Arenas: este compromiso tiene como objetivo dar oportunidad a egresados de liceos técnicos, institutos profesionales y universidades para que realicen su práctica inicial y/o profesional en la Planta una vez que esta se encuentre en fase de operación.



CAV MH-05 Fondo de apoyo para proyectos comunitarios en la comuna de Punta Arenas: Creación y gestión de un fondo destinado al financiamiento de iniciativas sociales, vinculadas a la ejecución de capacitaciones, proyectos de fomento de desarrollo comunitario, y/o implementación de equipamiento educativo para establecimientos educacionales.

CAV MH-07 Sistema de reportabilidad periódico sobre empleabilidad en las distintas fases del Proyecto: su objetivo es difundir a la ciudadanía información sobre la generación de puestos de trabajo en las fases de construcción y operación del proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro.

CAV MH-08 Promoción de buenas prácticas de relacionamiento con el entorno, para la mano del Proyecto: Implementar un protocolo de buenas prácticas, que incorporará y describirá las disposiciones, regulaciones y requisitos de comportamiento con la comunidad local establecidos por el Titular, para las empresas contratistas y los propios trabajadores del Proyecto sobre el cual deberán basar el desarrollo de sus actividades.

15.1.28.9. Observación 28.9:

En el numeral 1.6.5 del resumen ejecutivo, se hace mención de los residuos generados y se requiere especificar el destino final de las tolvas de almacenamiento de diferentes tipos de residuos, como los sólidos domiciliarios, los sólidos industriales peligrosos, así como los residuos de construcción y peligrosos. Se destaca que incluso en la descripción de la fase de cierre, no se aborda la información acerca del destino de las tolvas de residuos. Se solicita que esta información sea incluida para una comprensión completa del manejo de residuos a lo largo de todas las etapas del proyecto.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.28.9.1. Respuesta a observación:

En base a lo observado y entendiendo que la preocupación hace referencia a la disposición de las tolvas de almacenamiento de residuos en las distintas etapas del proyecto, se indica al observante que las tolvas de almacenamiento, una vez que ya no sean utilizadas, serán trasladadas a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria competente, asegurando que cada sitio cumpla con los requisitos específicos para el tipo de residuo que reciba de acuerdo con la normativa vigente. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

15.1.29. Observante 29: Milton Marcelo Gómez Barria

15.1.29.1. Observación 29.1:

En el resumen ejecutivo punto 4 referente a Predicción de Impactos Ambientales, en la tabla 3 código MHDG-02, que refiere a la modificación de los tiempos de desplazamientos en la ruta 9 norte, no queda claro los meses en que se ejecutarían los movimientos. Además, se ocuparán transportes de carga sobredimensionada, no quedando claro si se ocuparán dos vías o si el tránsito quedará bloqueado al ocupar las dos vías.

Se solicita aclarar, los meses de ejecución, si ocuparán ambas vías y que medidas consideran para no afectar el turismo u emergencias, ya que en las noches hay bastantes movimientos de pasajeros hacia Puerto Natales.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.29.1.1. Respuesta a observación:



Respecto a lo observado, se precisa que habrá tramos donde se utilicen ambas vías, sin embargo, el proyecto en ninguna de sus fases contempla un corte total de la ruta, sino interrupciones sectorizadas a medida que avanza el convoy (transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso). El transporte de carga sobredimensionada se dará durante la fase de construcción, y tendrá una duración aproximada de 5 meses a partir del segundo año de la fase de construcción

Asimismo, se releva que se gestionará la reapertura del tránsito normal en las intersecciones importantes y accesos, inmediatamente después de que el convoy las cruce, asegurando siempre condiciones de seguridad en las maniobras de circulación.

Sin perjuicio de lo anterior, el Titular propone, entre otras medidas, para mitigar las afectaciones a los usuarios de la ruta 9 (incluidos aquellos que hacen uso para actividades turísticas) por parte del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso, la medida:

MM01-MHDG-02: Transporte nocturno de cargas sobredimensionadas y de sobrepeso, considerando como parte esencial de esta que el horario óptimo para la ejecución del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso que permite mitigar el impacto es entre las 23.00 hrs y las 05.00 hrs.

Lo anterior se fundamenta en la Actualización del Estudio de Movilidad, presentado en la Adenda Complementaria (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VII_ECC_EIA.zip). que este generará un impacto significativo en la zona urbana durante el período diurno. Por esta razón, el transporte de carga sobre dimensionada se realizará en horario nocturno entre las 23 :00 y 05:00 horas.

El periodo considerado para realizar dicho transporte será de 5 meses contados a partir del segundo año de la fase de construcción.

Asimismo, la medida es propuesta considerando el uso del aeropuerto internacional Presidente Carlos Ibáñez del Campo, y su relación con los desplazamientos por la ruta 9 de los usuarios del señalado terminal aéreo, toda vez que según se observa en el Anexo V-1 “Actualización Línea de Base Medio Humano” de la Adenda, la frecuencia de uso es considerablemente menor en horarios nocturnos:

La cantidad de pasajeros que se transportan en horario nocturno en promedio al año es de aproximadamente 500 pasajeros, mientras que, en horarios diurnos, promedia aproximadamente los 3.500 pasajeros.

En época invernal se genera en el horario de las 14:00 hrs un peak en el transporte de pasajeros. El cual baja en horario de 16:00 a 18:00 hrs y para el horario de las 19:00 a 21:00 hrs se genera nuevamente un alza en los usuarios del aeropuerto.

El horario donde se genera un menor flujo de pasajeros es de 22:00 a 8:00 AM. En época estival se visualiza un mayor número de pasajeros entre las 8:00 AM y las 23:00 hrs. con un peak a las 14:00 hrs. El horario donde se genera un menor flujo de pasajeros es de 22:00 a 8:00 AM. Los antecedentes señalados se pueden observar en el gráfico siguiente en el cual se expresa la distribución horaria según periodo invernal y estival de los usuarios del aeropuerto.

Asimismo, es importante señalar que la logística para este tipo de transporte tendrá en consideración los horarios de los vuelos nocturnos que arriban y salen en el aeropuerto Internacional Pdte. Carlos Ibáñez del Campo, contando con la información actualizada de estos y así poder minimizar las posibles interacciones entre el flujo del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso y los horarios nocturnos de flujos de pasajeros asociados al aeropuerto.

Si bien, el transporte nocturno de carga sobredimensionada y de sobrepeso, es una medida que mitiga el potencial efecto sobre los usuarios de la Ruta y la actividad turística asociada a esta ruta, el Titular, establecerá otras medidas complementarias que tienen como objeto informar a la ciudadanía para así, en caso de que esta deba utilizar la ruta 9, en este caso para desplazarse a atracciones turísticas de la región, pueda planificarse por parte de los usuarios los viajes requeridos.

MM02-MHDG-02: Plan de difusión, como una herramienta informativa para difundir información a los distintos usuarios de la Ruta 9 norte, sobre las fechas y horarios en las que se realizará el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso entre el Puerto Mardones y Cabo Negro.



MM03-MHDG-02: Plan de Comunicación, que será implementada a través de la coordinación y ejecución de una serie de reuniones semanales informativas con los vecinos de los grupos humanos del sector norte de la ciudad, los cuales comprenden a las localidades que poseen organizaciones sociales territoriales o funcionales, específicamente: Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno, Chabunco, Calafate y Cabo Negro, como así también con distintos actores y organizaciones sociales y gremiales de la comuna de Punta Arenas.

MM04-MHDG-02: Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas, con el objetivo de recibir, gestionar y resolver todas las eventuales dudas, reclamos y/o sugerencias de la comunidad respecto de la actividad de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso a ejecutarse durante la fase de construcción del Proyecto, a través de la adopción de acciones preventivas y/o correctivas durante el transporte de carga sobredimensionada en esta fase.

MM05-MHDG-02: Plan de gestión vial, que tiene por objetivo implementar acciones tendientes a mitigar los efectos en los tiempos de desplazamientos sobre las condiciones operacionales de la Ruta 9 y potenciar la seguridad vial de la población usuaria de esta ruta.

Respecto a la observación sobre el uso de la ruta por parte del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso y su relación con posibles traslados asociados a “emergencias” es importante señalar a la comunidad que, el transporte de carga especial (sobrepeso y/o sobredimensión) se debe realizar de acuerdo con lo que establece la normativa sectorial aplicable (Manual de Autorizaciones para Transportes Especiales, versión 2023, de la Dirección de Vialidad (Resolución Exenta N°2503 de 21 de septiembre de 2023)). De acuerdo con el manual antes individualizado, el traslado deberá ejecutarse acompañada por vehículos de asistencia y apoyo a la circulación (vehículos escoltas), manteniendo las condiciones de seguridad durante el traslado. Los vehículos de escolta monitorearán constantemente el flujo de la carretera y ante la presencia de algún vehículo de emergencia, como la presencia de bomberos y/o ambulancias o algún otro vehículo de emergencia, deberá solicitar reducción de la velocidad y aviso al vehículo de transporte de carga desplazarse hacia el costado para permitir su paso. Complementariamente, y de acuerdo con el manual y las condiciones de traslados, también se deberá considerar la presencia de Carabineros, quienes serán los que regulen el transporte en la Ruta 9.

15.1.30. Observante 30: Nicolás Fernando Mardones Ortega

15.1.30.1. Observación 30.1:

Se declara que el objetivo del proyecto es “Producción de e-Metanol, e-Gasolina y e-GL como combustible carbono neutral a partir de energía eólica, agua de mar, agua de proceso recirculada y captura de CO2 del aire y/o fuentes biogénicas.”, consistente con el nombre de proyecto ““PLANTA DE COMBUSTIBLES CARBONO NEUTRAL CABO NEGRO”, sin embargo no se hace referencia en el resumen ejecutivo sobre el estándar de carbono neutralidad que se pretende aplicar, la forma de medirlo y la huella de carbono real de la producción, considerando todas las etapas y procesos del EIA (construcción, operación y cierre”.

El titular ha de conocer que existen metodologías específicas para medir la neutralidad de un producto o servicio. El Chile existe el instrumento HUELLA CHILE, que tiene varios niveles de certificación que van desde la sola medición hasta la completa neutralización a la vez que existen estándares internacionales aplicables al respecto las cuales ocupan de base común un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) del producto.

Por su parte, en el capítulo 11 el titular hace referencia a que el proyecto se relaciona positivamente con varias políticas y estrategias regionales, entre ellas:

- *Estrategia Regional de Desarrollo Magallanes (2023-2030): Fortalecer el desarrollo de emprendimientos innovadores y promover procesos de innovación*
- *Política Regional de Fomento Productivo 2020-2025 de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena: 1) Fomentar la creación de nuevos emprendimientos, especialmente aquellos relacionados a la tecnología y la innovación y 2) Promover de forma transversal la incorporación de procesos en empresas o la creación de nuevos emprendimientos en base a la sustentabilidad, el respeto e integración de los pueblos originarios y la protección del patrimonio natural considerando las características particulares del territorio, logrando un desarrollo armónico que hace convivir la actividad productiva, el resguardo de la identidad y el cuidado del medio ambiente*



- **Estrategia Climática a Largo Plazo (ECLP), para los sectores de energía, minería, pesca y acuicultura e infraestructura.**

En todas ellas la relación se declara positiva porque la producción de combustibles carbono neutral, permite reemplazar los combustibles fósiles, y así, contribuir con la descarbonización de la atmósfera

Se nota una generalización de la carbono neutralidad y no queda claro cómo se mide, en definitiva “qué” es lo neutral y “dónde” es neutral. Se asume que todos los combustibles serán carbono neutrales, pero no queda claro si es hasta la puerta de salida de la planta, hasta el puerto de desembarque, hasta el puerto de embargo o así, hasta el consumidor final.

Se solicita al titular que aclare la huella de carbono proyectada de un e-combustible versus un combustible fósil tradicional, bajo un enfoque de Análisis de Ciclo de Vida, para determinar que se cumple el objetivo del proyecto y que efectivamente se cumple la alineación declarada con las estrategias y políticas mencionadas. Además se ruega que indique qué certificación es a la que hacen referencia en la página 45, del documento Capítulo 11 (minería) así como en las conclusiones del mismo capítulo y cómo aquella certificación contribuye a los compromisos de carbono neutralidad de Chile. De no ser neutrales, el nombre y objetivo del proyecto no se estarían cumpliendo.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.30.1.1. Respuesta a observación:

De acuerdo con lo observado, se indica que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental exige evaluar los impactos ambientales de las partes, obras y acciones del Proyecto, y no acreditar la neutralidad de carbono de los productos bajo un análisis de ciclo de vida completo, lo cual corresponde a mecanismos de certificación. En ese orden de cosas, se aclara que el objetivo del proyecto se ha modificado, quedando de la siguiente manera la producción de combustibles sintéticos, específicamente metanol (CH_3OH), gasolina y gas licuado (GL) a partir de hidrógeno (H_2) y dióxido de carbono (CO_2) biogénico y/o capturado de la atmósfera.

En complementación a lo anterior, se indica que el titular, propuso en la Adenda Complementaria, el cambio de nombre del proyecto, lo cual se acoge y formaliza en el Informe Consolidado de Evaluación, en el cap. 15 del ICE, específicamente en el acápite 15.1, en el cual se indica que el nombre del proyecto será “Planta de Combustible sintéticos Cabo Negro”

Por otra parte, el titular incorporó en el Estudio de Impacto Ambiental y su Adenda un Inventario de Gases de Efecto Invernadero [(GEI; Anexo VII-1 ; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII._Evaluacion_de_Impacto.rar)] elaborado conforme a los lineamientos del programa Huella Chile (<https://huellachile.mma.gob.cl/>) y normas internacionales ISO 14064-1 (cuantificación y reporte organizacional de GEI) e ISO 14067 (huella de carbono de producto). Dicho inventario cuantifica las emisiones en toneladas de CO_2 equivalente de las etapas de construcción, operación y cierre, incluyendo fuentes fijas, móviles, transporte terrestre de insumos, la logística de ingreso de CO_2 criogénico y las emisiones asociadas al retiro y desmantelamiento de equipos al término de la vida útil del proyecto. Asimismo, el inventario considera las emisiones derivadas del transporte de productos hasta el punto de salida de planta, mientras que las asociadas a su exportación serán verificadas en la fase de operación mediante los sistemas internacionales de certificación [ISCC (<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>); CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], que incluyen la trazabilidad y reporte a lo largo de la cadena logística.

La carbono neutralidad del Proyecto se asocia a los productos finales (e-Metanol, e-Gasolina y e-GL). Esta condición no significa ausencia de emisiones, sino un balance neto entre las emisiones generadas en el proceso y el CO_2 capturado como insumo, ya sea de fuentes biogénicas o mediante captura directa del aire (DAC; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture), junto con el uso exclusivo de energía proveniente de fuentes renovables. De esta manera, el CO_2 emitido en la combustión final de los productos corresponde al mismo previamente retirado de la atmósfera. La verificación de esta condición no corresponde a la



evaluación ambiental, sino que se realizará mediante certificaciones internacionales de empresas independientes (ISCC, RedCert, CertifHy).

Respecto de la consulta sobre políticas y planes, en el Capítulo 11 (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/Cap_11_PPP_Rev0.pdf) se indicó que el Proyecto se relaciona de manera positiva con la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP; <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/ECLP-LIVIANO.pdf>) y con instrumentos regionales como la Estrategia Regional de Desarrollo de Magallanes 2023–2030 (<https://www.goremagallanes.cl/wp-content/uploads/2023/09/Estrategia-Regional-de-Desarrollo-Magallanes-y-de-la-Antartica-Chilena-2023-%E2%80%93-2030.pdf>), en tanto promueve el uso de energías renovables, fomenta la innovación tecnológica y contribuye a la sustitución de combustibles fósiles por e-combustibles certificados como carbono neutrales. La certificación mencionada en el Capítulo 11 corresponde precisamente a los sistemas internacionales antes señalados (ISCC, RedCert, CertifHy), cuya aplicación a los productos finales verificará la condición de carbono neutralidad de los productos mediante estándares internacionales.

15.1.30.2. Observación 30.2:

En el Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental para la Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro, se identifica el impacto ambiental MH-DG-02, que se refiere a la modificación de los tiempos de desplazamiento en la Ruta 9 Norte debido al transporte de carga sobredimensionada. Este impacto puede tener consecuencias negativas para la comunidad, como el aumento del tráfico vehicular y la congestión en las carreteras, entre otros (calidad del aire, ruido). Se indica que el movimiento durará 5 meses.

No queda claro si son 5 meses de forma continuada o parcializada, tampoco la cantidad de movimientos por mes o semana de manera de tener una idea de la intensidad de la tarea.

El titular debe saber de que el transporte, y sobre todo el movimiento de cargas grandes o pesadas, dependerá mucho del clima (desde el desembarque de las cargas como el movimiento por tierra). Se ruega al titular especificar los meses en los cuales moverá las cargas considerando lo siguiente:

Meses de invierno y primavera: problemas por nieve, hielo o viento, que imposibilite el movimiento de cargas sobredimensionadas

Meses de verano: impacto en la actividad en el turismo, lo que obligaría a distanciar los movimientos para no afectar los flujos de turistas.

Se solicita al titular aclarar la estimación de los 5 meses, ya que a juicio de un habitante de la región estos meses se pudieran extender en el tiempo, lo que a la vez extendería los impactos. Indicar qué medidas de contingencia y compensación aplicará en ese caso.

Se solicita aclarar si esto implicará corte total de ruta, ya que en ese caso supondría una incompatibilidad con ciertas actividades turísticas que ocupan la misma ruta, y que pueden afectar la imagen de la región a ojos de ellos turistas internacionales.

Por último, aclarar cómo se repararán eventuales daños al camino que se produzcan por el movimiento de este tipo de cargas.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.30.2.1. Respuesta a observación:

Respecto al transporte de carga sobredimensionada en primer lugar, se reconoce que el clima representa un factor importante para el desarrollo del proyecto, por lo tanto, es una variable siempre a tener presente a la hora de desarrollar las fases de este.

Sobre el transporte, y movimiento de cargas grandes o pesada, el titular indica que para el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso en condiciones climáticas adversas, el conductor analizará si puede continuar con la conducción en ruta, de lo contrario debe estacionarse a un costado de la berma, esperando que la condición mejore para continuar con el servicio, en base a la coordinación permanente con la autoridad. En consideración a lo anterior, todos los conductores de los convoyes (transporte de carga sobredimensionada y sobrepeso) estarán capacitados sobre tipo de rutas y equipamiento del trayecto de



transporte, condiciones meteorológicas y climáticas de la zona donde se realiza el transporte, interferencias, radios de giro e inclinación de las rutas y cruces a tomar entre otros.

Respecto a posibles afectaciones a la actividad turística en los meses de verano debido al flujo del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso es importante considerar que las características del turismo se presentan en el Anexo 3.18 del Capítulo 3 del EIA, en donde se establece respecto al uso de la ruta 9 lo siguiente:

La Ruta 9 es contemplada como la vialidad estructurante que permite la conectividad a los turistas desde el centro urbano de Punta Arenas, hasta Parques Nacionales como Pali Aike (a 169 km., al oriente en ruta desde área de emplazamiento del proyecto), o Torres del Paine (292 km. al norte en ruta desde área de emplazamiento del proyecto).

La Ruta 9 además conecta con dos circuitos turísticos (Aonikenk y Baqueanos) visitados por los turistas tanto nacionales como extranjeros que vienen a conocer los principales destinos turísticos de la Patagonia Chilena.

La Ruta 9 es considerada como parte de La Ruta del Fin del Mundo reconocida así por SERNATUR, oficinas de información turística de la región de Magallanes, páginas web, y redes sociales. No obstante, su condición, es de tránsito y no posee atributos para recibir y registrar el ingreso de turistas y/o visitantes, por lo que, es importante destacar que no se identifica algún atributo que defina valor turístico.

Considerando los antecedentes señalados y la importancia de la ruta 9 respecto a los desplazamientos asociados a la actividad turística es que el Titular ha considerado la medida “Transporte nocturno de carga sobredimensionada y de sobrepeso”, este tipo de transporte se realizará en horario nocturno entre las 23.00 hrs y las 05.00 am. Lo anterior, en base a los resultados expuestos en el Anexo VII-3 “Actualización Estudio Vial” de la Adenda, que muestran que los flujos vehiculares existentes en la Ruta 9 registran periodos de mayor demanda en las primeras horas de la mañana 7:00 hasta las 10:00 horas y en la tarde desde las 17:00 hasta las 20:00 horas. Considerando el anexo recién citado, se puede concluir que, la mejor opción para la circulación del convoy es el desplazamiento en la jornada nocturna, donde se observa el flujo vehicular más bajo, representando aproximadamente tan solo el 25% del tránsito en horario diurno. Asimismo, la medida es propuesta considerando el uso del aeropuerto internacional Presidente Carlos Ibáñez del Campo, y su relación con los desplazamientos por la ruta 9 de los usuarios del señalado terminal aéreo, toda vez que según se observa en el Anexo V-1 “Actualización Línea de Base Medio Humano” de la Adenda, la frecuencia de uso es considerablemente menor en horarios nocturnos:

La cantidad de pasajeros que se transportan en horario nocturno en promedio al año es de aproximadamente 500 pasajeros, mientras que, en horarios diurnos, promedia aproximadamente los 3.500 pasajeros.

En época invernal se genera en el horario de las 14:00 hrs un peak en el transporte de pasajeros. El cual baja en horario de 16:00 a 18:00 hrs y para el horario de las 19:00 a 21:00 hrs se genera nuevamente un alza en los usuarios del aeropuerto. El horario donde se genera un menor flujo de pasajeros es de 22:00 a 8:00 AM.

En época estival se visualiza un mayor número de pasajeros entre las 8:00 AM y las 23:00 hrs. con un peak a las 14:00 hrs. El horario donde se genera un menor flujo de pasajeros es de 22:00 a 8:00 AM. Los antecedentes señalados se pueden observar en el gráfico siguiente en el cual se expresa la distribución horaria según periodo invernal y estival de los usuarios del aeropuerto.

Asimismo, es importante señalar que la logística para este tipo de transporte tendrá en consideración los horarios de los vuelos nocturnos que arriban y salen en el aeropuerto Internacional Pdte. Carlos Ibáñez del Campo, contando con la información actualizada de estos y así poder minimizar las posibles interacciones entre el flujo del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso y los horarios nocturnos de flujos de pasajeros asociados al aeropuerto. Si bien, el transporte nocturno de carga sobredimensionada y de sobrepeso mitiga de manera considerable el potencial efecto sobre los usuarios de la ruta y la actividad turística asociada a esta ruta, el Titular, establece un conjunto de medidas complementarias que mantengan informada a la ciudadanía para así, en caso de que la ciudadanía deba utilizar la ruta 9, en este caso para desplazarse a atracciones turísticas de la región, pueda planificarse por parte de los usuarios los viajes requeridos.



Respecto a la estimación de 5 meses, se indica que el transporte de componentes con camiones con sobrepeso y/o sobredimensión será realizado en un periodo de 5 meses contados a partir del segundo año de la fase de construcción. Para dar Como medidas se contemplan:

MM01-MHDG-02: Transporte nocturno de cargas sobredimensionadas y de sobrepeso, considerando como parte esencial de esta que el horario óptimo para la ejecución del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso que permite mitigar el impacto es entre las 23.00 hrs y las 05.00 hrs. Lo anterior, fue determinado a partir de los resultados de la Línea de Base de Vialidad, y las correspondientes actualizaciones de los estudios de movilidad. Así el titular concluye a través de la Actualización del Estudio de Movilidad, presentado en la Adenda Complementaria (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VII_ECC_EIA.zip), Asimismo, la medida es propuesta considerando el uso del aeropuerto internacional Presidente Carlos Ibáñez del Campo, y su relación con los desplazamientos por la ruta 9 de los usuarios del señalado terminal aéreo, toda vez que según se observa en el Anexo V-1 “Actualización Línea de Base Medio Humano” de la Adenda, la frecuencia de uso es considerablemente menor en horarios nocturnos.

MM02-MHDG-02: Plan de difusión, como una herramienta informativa para difundir información a los distintos usuarios de la Ruta 9 norte, sobre las fechas y horarios en las que se realizará el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso entre el Puerto Mardones y Cabo Negro.

MM03-MHDG-02: Plan de Comunicación, que será implementada a través de la coordinación y ejecución de una serie de reuniones semanales informativas con los vecinos de los grupos humanos del sector norte de la ciudad, los cuales comprenden a las localidades que poseen organizaciones sociales territoriales o funcionales, específicamente: Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno, Chabunco, Calafate y Cabo Negro, como así también con distintos actores y organizaciones sociales y gremiales de la comuna de Punta Arenas.

MM04-MHDG-02: Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas, con el objetivo de recibir, gestionar y resolver todas las eventuales dudas, reclamos y/o sugerencias de la comunidad respecto de la actividad de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso a ejecutarse durante la fase de construcción del Proyecto, a través de la adopción de acciones preventivas y/o correctivas durante el transporte de carga sobredimensionada en esta fase.

MM05-MHDG-02: Plan de gestión vial, que tiene por objetivo implementar acciones tendientes a mitigar los efectos en los tiempos de desplazamientos sobre las condiciones operacionales de la Ruta 9 y potenciar la seguridad vial de la población usuaria de esta ruta.

Respecto a si esto implicará corte total de ruta, se precisa que el proyecto en ninguna de sus fases contempla un corte total de la ruta, sino interrupciones sectorizadas a medida que avanza el convoy (transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso).

Asimismo, se releva que se gestionará la reapertura del tránsito normal en las intersecciones importantes y accesos, inmediatamente después de que el convoy las cruce, asegurando siempre condiciones de seguridad en las maniobras de circulación. Sin perjuicio de lo anterior, el Titular propone medidas para mitigar las afectaciones a los usuarios de la ruta 9 (incluidos aquellos que hacen uso para actividades turísticas) por parte del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso, considerando el “Transporte nocturno de carga sobredimensionada y de sobrepeso”. Este tipo de transporte se realizará en horario nocturno entre las 23.00 hrs y las 05.00 am.

Lo anterior se fundamenta en la Actualización del Estudio de Movilidad, presentado en la Adenda Complementaria (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VII_ECC_EIA.zip)

Respecto a reparar eventuales daños al camino, considerando lo planteado por el observante, se señala en primera instancia que la infraestructura vial relevante para el proyecto está descrita en la Actualización del Estudio Vial (Anexo VII-3 de la Adenda), el cual incluye un análisis detallado de los tramos de las vías comprendidas en la ruta de transporte. Este análisis considera las intersecciones y elementos significativos que permiten caracterizar los distintos modos de transporte, así como las condiciones de la carpeta de rodado de los tramos e intersecciones dentro del área de influencia vial. En dicho estudio se concluye que



todos los tramos utilizados para el transporte de carga especial presentan una buena condición de la carpeta de la ruta 9.

Dicho lo anterior, es importante señalar al observante que el transporte de carga especial (sobrepeso y/o sobredimensión) se debe realizar de acuerdo con lo que establece la normativa sectorial aplicable, por lo cual de manera previa se solicitará el permiso (“Autorización para que vehículos con sobrepeso y/o sobredimensión que circulen por un camino público”) que permite la circulación por caminos públicos de carga que sobrepasen los límites de peso y dimensión de camiones de acuerdo con el Manual de Autorizaciones para Transportes Especiales, versión 2023, de la Dirección de Vialidad (Resolución Exenta N°2503 de 21 de septiembre de 2023). En base a lo anterior, el Titular, según lo requerido en el numeral 6.11.3 “Condición para autorizar transporte con Peso Bruto Total (PBT) superior a 120 toneladas” del Manual antes indicado, entregará una Boleta de Garantía a la Dirección de Vialidad, por un monto de \$70.000.000 (setenta millones de pesos) con una vigencia mínima que cubra el tiempo de viaje, más 180 días corridos después de finalizado el transporte. Dicha boleta se envía a custodia a la Dirección de Contabilidad y Finanzas de MOP, con la finalidad de cubrir los eventuales daños que este transporte pudiere ocasionar en la red vial.

No obstante, lo anterior, si bien las posibles afectaciones a la calidad de la ruta se abordan con la garantía indicada en el párrafo anterior, se estima que a través de las exigencias requeridas en la normativa aplicable para este tipo de transporte, que conlleva entre otros aspectos, una distribución adecuada en los ejes no se generarán daños en la ruta.

Por último, se señala también que el proyecto considera una medida complementaria denominada “Plan de Gestión Vial” la cual tiene por objetivo implementar acciones tendientes a mitigar los efectos en los tiempos de desplazamientos sobre las condiciones operacionales de la Ruta 9 y potenciar la seguridad vial de la población usuaria de esta ruta. En esta medida el Titular compromete, entre otros aspectos, un “Programa de inspección vial”, el cual consiste en realizar una inspección para verificar el estado de la ruta de forma semanal durante el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso, con el fin de evaluar potenciales problemáticas existentes en la ruta, y presentar en caso de corresponder, acciones correctivas (para ver en detalle el desarrollo de esta medida se solicita dirigirse al Anexo IX-1 Actualización Plan de Medidas de la Adenda, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VIII_Plan_Medidas.zip).

15.1.30.3. Observación 30.3:

En el segundo capítulo, titulado “Determinación y Justificación del Área de Influencia”, específicamente en el Anexo 1.G que aborda el Plan de Manejo de Cenizas y su Disposición Final, se establece una proyección de producción de 1800 toneladas anuales de cenizas. Según dicho anexo, la destinación declarada para estas cenizas consiste en su reutilización en la producción de hormigón o cemento, así como en la estabilización de lodos. Además, se señala que las empresas Cementos Melón y Aguas Magallanes han expresado su interés en llevar a cabo pruebas para evaluar la viabilidad de incorporar las cenizas en la fabricación de cemento y en la estabilización de lodos, respectivamente.

Por otra parte, dado que en el “Capítulo 13 Información de negociaciones “, el Titular informa que a la fecha de ingreso del Proyecto “Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro” al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), “no se han realizado negociaciones con interesados a objeto de acordar medidas de compensación o mitigación ambiental del Proyecto”, por lo tanto no existe certeza plena, o incluso puede ser una contradicción respecto a los intereses mencionados por actores externos en el uso de este residuo.

Se solicita al titular información sobre el destino final de las cenizas, yeso, sal y otros residuos en los que se haya mencionado predisposición de terceros por el uso de estas materias, en caso de no llegar a establecer acuerdos de uso con las partes interesadas, así como detalles sobre las modalidades de acopio, transporte y disposición final en ese escenario.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.30.3.1. Respuesta a observación:



Se indica que la generación de ceniza, yeso y sal se ha actualizado en la Adenda del proyecto, estimándose una generación anual de 14.981 ton de cenizas, 119 ton de yeso y 2.397 ton de sal. Este cambio se genera básicamente a una estimación más detallada en el balance de masa global que permitió cuantificar de manera más precisa su generación.

Por otra parte, se señala que el manejo y disposición de yeso y cenizas generadas por la operación de la caldera de conversión de biomasa, así como la sal generada por el proceso de desalinización de agua de mar, serán gestionados conforme a la Ley 20.920/2016 que establece el marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje del Ministerio de Medio Ambiente.

Esta ley tiene como objetivo fundamental “disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización”.

En este contexto, la generación de yeso, ceniza y sal se considerarán como un residuo y su manejo se llevará a cabo con un enfoque en la economía circular, priorizando su valorización. De acuerdo con la definición legal indicada en la Ley 20.920/2016 antes citada, la valorización corresponde a un conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen o su poder calorífico y comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización energética.

Para realizar su valorización, se coordinará previamente con gestores autorizados que estén interesados en el manejo de estos materiales. En caso de que no sea factible manejarlos con gestores autorizados, se procederá a trasladarlos en sitios de disposición final autorizado, de acuerdo con la normativa vigente.

En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

Finalmente, es importante aclarar que el Capítulo 13 del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), negociaciones con interesados, corresponden a aquellos acuerdos realizados en el contexto del artículo 17 del Reglamento de Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, D.S N°40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente, en donde se establece que “los proponentes deberán informar a la autoridad ambiental si han establecido, antes del ingreso al proceso de evaluación, negociaciones con los interesados con el objeto de acordar medidas de compensación o mitigación ambiental, individualizando en tal caso a las personas con quienes se estableció la negociación, así como el contenido y resultado de la misma”. Dado lo anterior, las cartas de interés presentadas en el EIA no se individualizaron en el Capítulo 13, dado a que no corresponden acuerdos en el contexto de medidas de mitigación, reparación y/o compensación de impactos significativos.

15.1.30.4. Observación 30.4:

El EIA indica una producción máxima de 5080 ton/año de concentrado de sal proveniente de los efluentes de rechazo de las etapas de osmosis inversa de primer paso (SWRO) y segundo paso (BWRO) en la planta ZLD, nivel de producción que se alcanzaría en el caso de que la obtención de CO2 provenga 100% a partir de conversión de biomasa forestal.

1) 1) Favor aclarar la razón técnica que relaciona la fuente de CO2 con la cantidad de agua de mar y por ende generación de concentrado de sal. Considerando que para generar un hidrocarburo se requiere de CO2 y H2, donde el H2 está previamente almacenado tras su paso por el electrolizador, no hay información suficiente para correlacionar el consumo de CO2 con el consumo de agua de mar. Favor indicar supuestos y balance de masa asociado.

2) Bajo la correlación aclarada antes, y considerando que las fuentes de CO2 son indicadas con tres alternativas (combustión de biomasa forestal, CO2 criogénico y captura del aire), favor aclara cuál sería la producción de concentrado de sal para cada fuente de CO2, la cual se supone sería menor a la del escenario 100% biomasa forestal

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:



15.1.30.4.1. Respuesta a observación:

Para dar respuesta a las 2 interrogantes, las cuales están directamente relacionada, se indica que:

Respecto a las fuentes de abastecimiento de CO₂, en el EIA y la Adenda, se ha indicado que el proyecto considera tres fuentes para su obtención;

- Planta conversión de biomasa
- importación marítima de CO₂
- Sistema DAC (captura directa de aire).

En los tres procesos es necesario la utilización de agua de mar, como insumo principal, no obstante, cada alternativa antes descrita tiene requerimientos de agua distintos, al igual que el producto final, es decir, si solo se considera la producción de e-metanol o bien parte de este e-metanol es convertido en e-gasolina y e-GL. Para explicar lo anterior, es necesario identificar los escenarios de producción:

Caso 1: La obtención de todo el CO₂ requerido para la síntesis de e-metanol se realiza mediante la conversión de biomasa en la caldera. Además, se considera que parte del e-metanol generado, es utilizado para la producción de gasolina y GL.

Caso 2: La fuente de obtención de CO₂ corresponderá en un 100% a la importación de este, sin considerar las otras fuentes (biomasa o biomasa +DAC). Al igual que el caso anterior, se considera también el escenario de síntesis de e-metanol para obtener gasolina y GL.

Caso 3: La obtención de todo el CO₂ requerido para la síntesis de e-metanol se realiza mediante la conversión de biomasa en la caldera. Además, se considera que sólo se generará e-metanol.

Caso 4: En este caso, se considera que la fuente de obtención de CO₂ es mediante importación y conducción mediante la tubería, pero sin considerar como producto la gasolina y GL, por tanto, solo generación de metanol.

Caso 5: Parte del CO₂ requerido es a partir de dos fuentes; biomasa y también del sistema de captación directa de aire (DAC) en una proporción de 95% de biomasa y 5% DAC, lo cual representa la condición máxima de generación de CO₂ considerando ambas fuentes de obtención. Por otra parte, se considera también el escenario de síntesis de metanol para obtener gasolina y GL.

De los escenarios antes descritos, la opción principal será mediante la conversión de biomasa, ya que asegura un suministro continuo y permanente del total de CO₂ necesario para el correcto funcionamiento de la Planta. El caso de las otras dos opciones, la importación marítima de CO₂ y captura mediante el sistema DAC (Direct Air Capture) corresponden a opciones complementarias de respaldo que podrían alimentar parcialmente el sistema, cuando no sea factible utilizar la conversión de biomasa, por ejemplo, cuando se realicen las mantenciones.

Cuando se utiliza la conversión de biomasa, se genera una fracción de agua, la cual, si bien es recirculada al proceso, se requerirá un agua fresca de reposición para los sistemas de enfriamiento, por tanto, el requerimiento de agua de mar aumenta. En el caso de no realizar la conversión de biomasa para la obtención de CO₂, se considera su importación, por lo cual no se genera una fracción de agua posible de recircular, por tanto, el caudal de operación requerido deberá provenir en su totalidad del suministro de la aducción. No obstante, el requerimiento es menor bajo un escenario de importación de CO₂, dado que no se considera la necesidad de un agua fresca de reposición.

Por otra parte, el Proyecto considera la producción combustibles siendo el principal producto el metanol, el cual podrá ser exportado en un 100% como metanol o bien ser empleado en la generación de gasolina y GL mediante su síntesis total o parcial en el reactor individualizado como MtG. En esta síntesis (gasolina y GL) se produce agua de descarte, la cual es recirculada al proceso, razón por la cual disminuye el requerimiento de agua fresca proveniente de la aducción. Cuando no se sintetiza gasolina y GL, no se genera esta fracción de agua de descarte y por tanto el suministro de agua fresca desde la aducción debe ser mayor.



En este sentido, el escenario de mayor consumo de agua de mar corresponderá al caso 3, es decir a la obtención del CO2 a partir de biomasa y comercialización directa de metanol, sin producir e-gasolina y GL, lo que se traduce en un caudal de 34,0 m3/h.

En la siguiente Tabla, se describen todos los escenarios de operación en función del requerimiento de agua, recirculación de agua y generación máxima de sal, los cuales han sido actualizados en la presente adenda

Tabla I-16. Generación máxima de sal acorde al caso de producción y fuente de CO2 utilizada.

Escena-rio	Producto final	Fuente CO2	Caudal de agua de mar captada (m³/día)	Generación de sal má-xima (ton/año)	Caudal de agua recir-culada máximo (m³/día)
Caso 1	e-gasolina y e-GL	100% Biomasa	713,45	2.089,27	1.793,99
Caso 2	e-gasolina y e-GL	100% L-CO2	647,05	1.831,75	758,33
Caso 3	e-metanol	100% Biomasa	816,00	2.397,49	1.602,77
Caso 4	e-metanol	100% L-CO2	814,76	2.140,71	567,11
Caso 5	e-gasolina y e-GL	95% Biomasa 5% DAC	681,02	2.196,40	1.810,46

Fuente: Elaboración propia, Geobiota 2025

Como se logra visualizar en la tabla anterior en cada caso, el requerimiento de agua de mar proveniente del sistema de aducción es distinto, al igual que la recirculación de agua. Cabe destacar que el proyecto no contempla descargas de residuos líquidos industriales (RILes) ya sea por infiltración al suelo o descarga a cursos de agua superficiales, sino que realiza una recirculación de los excedentes (RILes), por lo cual, dependiendo la alternativa, considera una mayor o menor flujo de recirculación de agua. En el Anexo I-6 de la Adenda(link:

https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/6f9_I._Descripcion_de_proyectos.rar) del proyecto, se adjuntas los balance de masa de cada uno de los escenarios, en formato Excel, donde se presentan de forma detallada cada uno de los cálculos y diagrama para el entendimiento de cada uno de los requerimientos.

15.1.30.5. Observación 30.5:

Sobre el escenario de producción máxima de sal, en el Capítulo 1, sección “1.13.1.2 Sistema de tratamiento de agua” se indica la situación de “máxima generación de sal en la planta ZLD, correspondiente al escenario de obtención de CO2 a partir de importación marítima, sin tranformación de e-Metanol.”

Por otro lado, el mismo documento señala que la “producción máxima se estima en 5.080 ton/año, en el caso de que se obtuviera CO2 100% a partir de conversión de biomasa”, frase que se repite en el resumen y en otros capítulos.

No está claro el cálculo y los supuestos, específicamente bajo qué escenario se está evaluando por contradicción en la documentación. Se ruega aclarar escenario y especificar la producción real bajo cada escenario de fuente de CO2.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.30.5.1. Respuesta a observación:

En relación a cuántos litros de agua de mar se va a extraer para la planta, se necesita precisar antes al observante que, ello dependerá del producto final a generar (solo metanol o metanol más gasolina y gas licuado) y del proceso de obtención de dióxido de carbono (CO2) a utilizar, que se puede obtener mediante: 1) una planta de conversión de biomasa, 2) mediante importación marítima o 3) mediante sistema de captación directa de aire, (o sistema DAC). Por lo anterior, es necesario aclarar lo diferentes escenarios de producción para posteriormente responder a la observación. A continuación, se detallan los 5 casos de producción:

Caso 1: La obtención de todo el CO2 se realizará mediante la planta de conversión de biomasa y considera que parte del metanol generado, es utilizado para la producción de gasolina y gas licuado (GL).



Caso 2: La obtención de todo el CO2 corresponderá a la importación marítima de CO2, sin considerar las otras fuentes (Planta de conversión de biomasa o sistema DAC) y considera que parte del metanol generado, es utilizado para la producción de gasolina y GL.

Caso 3: La obtención de todo el CO2 se realizará mediante la planta de conversión de biomasa y se considera que sólo se generará metanol.

Caso 4: La obtención de todo el CO2 corresponderá a la importación marítima de CO2, sin considerar las otras fuentes (Planta de conversión de biomasa o sistema DAC) y se considera que sólo se generará metanol

Caso 5: La obtención de CO2 requerido será a partir de dos fuentes: Planta de conversión de biomasa y sistema DAC, en una proporción de 95% de biomasa y 5% DAC, lo cual representa la condición máxima de generación de CO2 considerando ambas fuentes de obtención. Por otra parte, se considera también el escenario de síntesis de metanol para obtener gasolina y GL.

De los 5 escenarios de producción, el caso de mayor consumo de agua es cuando se genere solo metanol y se obtenga CO2 a partir de la planta de conversión de biomasa (caso 3), esto ocurre debido a los procesos de recirculación de agua que se utilizará en los diferentes procesos. La cantidad de agua extraída del mar se describe en la tabla 20

Tabla 20. Cantidad de agua de mar requerida acorde al caso de producción y fuente de CO2 utilizada.

Escenario	Producto final	Fuente CO2	Caudal de agua de mar captada máximo (m3/día)
Caso 1	gasolina y GL	100% Biomasa	713,45
Caso 2	gasolina y GL	100% importación CO2	647,05
Caso 3	metanol	100% Biomasa	816,00
Caso 4	metanol	100% importación CO2	814,76
Caso 5	gasolina y e-GL	95% Biomasa 5% DAC	681,05

Fuente: Fuente: Elaboración propia. Adenda del proyecto

Respecto a cuantos kilogramos de sal se extraen, se indica que la cantidad de sal generada también depende del caso en operación, porque depende del agua extraída. En la Tabla 2, se detalla por cada caso, la cantidad de sal generada. Los casos correspondientes a los escenarios de producción se presentan a continuación.

Tabla 2. Generación de sal acorde al caso de producción y fuente de CO2 utilizada.

Escenario	Producto final	Fuente CO2	Caudal de agua de mar captada	Generación de sal (ton/año)
Caso 1	e-gasolina y e-GL	100% Biomasa	713,45	2.089,27
Caso 2	e-gasolina y e-GL	100% importación CO2	647,05	1.831,75
Caso 3	e-metanol	100% Biomasa	816,00	2.397,49
Caso 4	e-metanol	100% importación CO2	814,76	2.140,71
Caso 5	e-gasolina y e-GL	95% Biomasa 5% DAC	681,05	2.196,40

15.1.30.6. Observación 30.6:

Para el concentrado de sal, con una producción máxima de 5080 ton/año, se indica que este residuo será entregado a terceros según previo acuerdo y se adjuntan cartas en el anexo 1.C. En efecto, se presentan tres cartas que manifiestan el interés de uso de este residuo



(Dirección regional de vialidad, Constructora e Ingeniería Ferdel, Frigorífico Simunovic S.A.). Aquellas cartas indican la necesidad de evaluar el producto antes de su aplicación.

A su vez en el Capítulo 13 “Información de negociaciones,” se indica que “no se han realizado negociaciones con interesados a objeto de acordar medidas de compensación o mitigación ambiental del Proyecto.”

De esta forma, considerando que la Sal se declara como un producto secundario del proceso (Capítulo 2, sección 2.3.7.2 Productos generados), que no están declaradas (o al menos no lo encontré) las características de este producto que den certeza de su real aplicación por parte de los interesados u otros terceros, y que formalmente no hay negociaciones para compensar o mitigar aspectos ambientales, pareciera ser que entonces hay un producto secundario que no tiene disposición final declarada y no está caracterizado. Se ruega indicar disposición final de este producto secundario en el peor escenario (producción máxima y sin terceros que lo puedan ocupar) con tal de dar seguridad de que no existirán riesgos en su forma de almacenar y disponer.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.30.6.1. Respuesta a observación:

En primer lugar y en base a la introducción de la observación, es importante señalar al observante, que en la Adenda del proyecto realizó unas rectificaciones consistentes en lo siguiente:

En el EIA, el titular indicó que iba a generar un subproducto consistente en un concentrado de sal con una producción de 5080 t/año y que sería utilizado por terceros para curtiembre, y/o combatir el hielo y escarcha en las rutas

En Adenda, el titular rectifica lo indicado en el EIA, y menciona que el concentrado de sal, será manejados como un residuo, por lo cual se privilegiará su valorización en primera instancia con gestores autorizados y en caso de no ser factible, serán trasladados a sitio de disposición final autorizado. Además, se actualiza la generación de concentrado de sal disminuyendo a 2.397 t/año, considerando en el escenario que proyecta una cantidad mayor de generación de dicho residuo. El cambio en la generación de sal se debe a que en la presente Adenda se ha desarrollado un balance de masa más preciso lo que ha permitido realizar una estimación más certera reduciendo la sobreestimación indicada en el Estudio de Impacto Ambiental.

Dicho lo anterior, en el caso de producción máxima y sin terceros que lo puedan ocupar, la sal será trasladada a sitio de disposición final autorizado, por lo cual se gestionará su retiro y disposición en lugares que cuenten con resolución sanitaria para esta clase de residuos. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

15.1.30.7. Observación 30.7:

Sobre el concentrado de sal, se señala que se contará con un galpón de almacenamiento de 225 m² y 500 ton de capacidad, lo que, para el escenario de producción máxima anual, equivale a 10,16 llenados completos del galpón almacén al año y por tanto supone una operación constante de carga y descarga del galpón. Dado eso:

1) Se solicita aclarar las condiciones del galpón de almacenamiento y de los contenedores, piscinas de contención o la solución específica para carga, almacenamiento y descarga del residuo con tal de resguardar riesgos de fugas, infiltración, derrames líquidos o dispersión de sal sólida u otros que se podrían generar en la operación.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:



15.1.30.7.1. Respuesta a observación:

El lugar de almacenamiento, del concentrado de sal será acopiada temporalmente en una piscina de 177 m³ cuya capacidad de almacenamiento tendrá una autonomía de 30 días, por lo cual su retiro se realizará con una frecuencia mensual. La piscina será construida con materiales resistentes a la corrosión dado el ambiente salino al que se exponen. En particular, la piscina será construida con concreto con protección epóxica o geotextil para evitar filtraciones al suelo. Contará con cierre perimetral y señalética. Adicionalmente, se implementará una muralla de cortavientos removible de materialidad metálica o de madera en la dirección del viento, que evitará la propagación de sólidos. Dado que la sal se encuentra en estado húmedo, no serán necesarias las consideraciones para evitar que esta se humedezca. Para poder retirar la sal de las piscinas, estas contarán con sistemas de tornillos para su traslado desde las piscinas hacia los camiones especializados para el retiro.

15.1.30.8. Observación 30.8:

El EIA indica una producción máxima de 5080 ton/año de concentrado de sal proveniente de los efluentes de rechazo de las etapas de osmosis inversa de primer paso (SWRO) y segundo paso (BWRO) en la planta ZLD, nivel de producción que se alcanzaría en el caso de que la obtención de CO₂ provenga 100% a partir de conversión de biomasa forestal.

11)1) Favor aclarar la razón técnica que relaciona la fuente de CO₂ con la cantidad de agua de mar y por ende generación de concentrado de sal. Considerando que para generar un hidrocarburo se requiere de CO₂ y H₂, donde el H₂ está previamente almacenado tras su paso por el electrolizador, no hay información suficiente para correlacionar el consumo de CO₂ con el consumo de agua de mar. Favor indicar supuestos y balance de masa asociado.

2) Bajo la correlación aclarada antes, y considerando que las fuentes de CO₂ son indicadas con tres alternativas (combustión de biomasa forestal, CO₂ criogénico y captura del aire), favor aclara cuál sería la producción de concentrado de sal para cada fuente de CO₂, la cual se supone sería menor a la del escenario 100% biomasa forestal

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.30.8.1. Respuesta a observación:

Para dar respuesta a las 2 interrogantes, las cuales están directamente relacionada, se indica que:

Respecto a las fuentes de abastecimiento de CO₂, en el EIA y la Adenda, se ha indicado que el proyecto considera tres fuentes para su obtención;

- Planta conversión de biomasa
- importación marítima de CO₂
- Sistema DAC (captura directa de aire).

En los tres procesos es necesario la utilización de agua de mar, como insumo principal, no obstante, cada alternativa antes descrita tiene requerimientos de agua distintos, al igual que el producto final, es decir, si solo se considera la producción de e-metanol o bien parte de este e-metanol es convertido en e-gasolina y e-GL. Para explicar lo anterior, es necesario identificar los escenarios de producción:

Caso 1: La obtención de todo el CO₂ requerido para la síntesis de e-metanol se realiza mediante la conversión de biomasa en la caldera. Además, se considera que parte del e-metanol generado, es utilizado para la producción de gasolina y GL.

Caso 2: La fuente de obtención de CO₂ corresponderá en un 100% a la importación de este, sin considerar las otras fuentes (biomasa o biomasa +DAC). Al igual que el caso anterior, se considera también el escenario de síntesis de e-metanol para obtener gasolina y GL.

Caso 3: La obtención de todo el CO₂ requerido para la síntesis de e-metanol se realiza mediante la conversión de biomasa en la caldera. Además, se considera que sólo se generará e-metanol.



Caso 4: En este caso, se considera que la fuente de obtención de CO2 es mediante importación y conducción mediante la tubería, pero sin considerar como producto la gasolina y GL, por tanto, solo generación de metanol.

Caso 5: Parte del CO2 requerido es a partir de dos fuentes; biomasa y también del sistema de captación directa de aire (DAC) en una proporción de 95% de biomasa y 5% DAC, lo cual representa la condición máxima de generación de CO2 considerando ambas fuentes de obtención. Por otra parte, se considera también el escenario de síntesis de metanol para obtener gasolina y GL.

De los escenarios antes descritos, la opción principal será mediante la conversión de biomasa, ya que asegura un suministro continuo y permanente del total de CO2 necesario para el correcto funcionamiento de la Planta. El caso de las otras dos opciones, la importación marítima de CO2 y captura mediante el sistema DAC (Direct Air Capture) corresponden a opciones complementarias de respaldo que podrían alimentar parcialmente el sistema, cuando no sea factible utilizar la conversión de biomasa, por ejemplo, cuando se realicen las mantenciones.

Cuando se utiliza la conversión de biomasa, se genera una fracción de agua, la cual, si bien es recirculada al proceso, se requerirá un agua fresca de reposición para los sistemas de enfriamiento, por tanto, el requerimiento de agua de mar aumenta. En el caso de no realizar la conversión de biomasa para la obtención de CO2, se considera su importación, por lo cual no se genera una fracción de agua posible de recircular, por tanto, el caudal de operación requerido deberá provenir en su totalidad del suministro de la aducción. No obstante, el requerimiento es menor bajo un escenario de importación de CO2, dado que no se considera la necesidad de un agua fresca de reposición.

Por otra parte, el Proyecto considera la producción combustibles siendo el principal producto el metanol, el cual podrá ser exportado en un 100% como metanol o bien ser empleado en la generación de gasolina y GL mediante su síntesis total o parcial en el reactor individualizado como MtG. En esta síntesis (gasolina y GL) se produce agua de descarte, la cual es recirculada al proceso, razón por la cual disminuye el requerimiento de agua fresca proveniente de la aducción. Cuando no se sintetiza gasolina y GL, no se genera esta fracción de agua de descarte y por tanto el suministro de agua fresca desde la aducción debe ser mayor.

En este sentido, el escenario de mayor consumo de agua de mar corresponderá al caso 3, es decir a la obtención del CO2 a partir de biomasa y comercialización directa de metanol, sin producir e-gasolina y GL, lo que se traduce en un caudal de 34,0 m3/h.

En la siguiente Tabla, se describen todos los escenarios de operación en función del requerimiento de agua, recirculación de agua y generación máxima de sal, los cuales han sido actualizados en la presente adenda

Tabla I-16. Generación máxima de sal acorde al caso de producción y fuente de CO2 utilizada.

Escena-rio	Producto final	Fuente CO2	Caudal de agua de mar captada (m³/día)	Generación de sal má-xima (ton/año)	Caudal de agua recir-culada máximo (m³/día)
Caso 1	e-gasolina y e-GL	100% Biomasa	713,45	2.089,27	1.793,99
Caso 2	e-gasolina y e-GL	100% L-CO2	647,05	1.831,75	758,33
Caso 3	e-metanol	100% Biomasa	816,00	2.397,49	1.602,77
Caso 4	e-metanol	100% L-CO2	814,76	2.140,71	567,11
Caso 5	e-gasolina y e-GL	95% Biomasa 5% DAC	681,02	2.196,40	1.810,46

Fuente: Elaboración propia, Geobiota 2025

Como se logra visualizar en la tabla anterior en cada caso, el requerimiento de agua de mar proveniente del sistema de aducción es distinto, al igual que la recirculación de agua. Cabe destacar que el proyecto no contempla descargas de residuos líquidos industriales (RILes) ya sea por infiltración al suelo o descarga a cursos de agua superficiales, sino que realiza una recirculación de los excedentes (RILes), por lo cual, dependiendo la alternativa, considera una mayor o menor flujo de recirculación de agua. En el Anexo I-6 de la Adenda(link:

https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/6f9_I_Descripcion_de_proyectos.rar) del proyecto, se adjuntas los balance de masa de cada uno de los escenarios, en formato Excel,



donde se presentan de forma detallada cada uno de los cálculos y diagrama para el entendimiento de cada uno de los requerimientos.

15.1.31. Observante 31: Olivia Melanie Blank Hidber

15.1.31.1. Observación 31.1:

OBSERVACIONES AL PUNTO 3.17 CON RESPECTO A AREAS PROTEGIDAS Y SITIOS PRIORITARIOS:

1. Para el humedal 3 puentes corrijo que no son 60 las especies que se observan, son muchas más. Además, existen varias especies de aves migratorias que lo visitan y algunas en peligro de extinción. Ver: AVES ACUÁTICAS EN EL HUMEDAL URBANO DE TRES PUENTES, PUNTA ARENAS (53° S), CHILE AUSTRAL; WATERBIRDS IN THE URBAN WETLAND TRES PUENTES, PUNTA ARENAS CITY (53° S), AUSTRAL CHILE. Alejandro Kusch¹, Jaime Cárcamo^{2,3} & Humberto Gómez³ BIOTA AUSTRAL. Casilla 19, Punta Arenas, alekusch@yahoo.com² Laboratorio de Zoología, Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes Jaime.carcamo@umag.cl ³ Agrupación Ecológica Patagónica, humberto7308@gmail.com Considerando lo anterior, parece pertinente reevaluar la cantidad de especies que serán potencialmente afectadas por el desarrollo de este proyecto y definir el impacto sobre ellas con exactitud. Además, la empresa desarrolladora debe especificar una estrategia de mitigación y un plan de acción ante eventuales afectaciones y un programa de seguimiento continuo.

2. Bahía Lomas actualmente considerado monumento natural, forma parte de una extensa área que ha sido declarada Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad, así mismo, alberga el sitio Ramsar más austral del país, declarado el año 2004 y además fue nominada como Sitio de Importancia Hemisférica de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP) en el año 2009. El supuesto de no afectación del sitio Bahía Lomas por el factor distancia es somero. Especialmente considerando que se trata de un ecosistema marino ubicado en el Estrecho de Magallanes, donde existen fuertes corrientes marinas como también fuertes vientos lo que evidentemente puede transportar contaminantes hacia dicho lugar o influir en forma negativa sobre esta área protegida y sus objetos de conservación. Además, las aves que alberga son migratorias, estas y los vertebrados marinos, recorren grandes distancias lo que las hace vulnerables en cualquier punto de su distribución. La empresa debe considerar que Bahía Lomas si es un área de influencia o en su defecto, demostrar lo contrario con un estudio acabado y fundamentado para hacerlo. En el caso que se compruebe que si constituye parte del área de influencia, se debe especificar detalladamente un plan de seguimiento y mitigación de las especies de vertebrados que se verán afectadas, como también de su ecosistema que es único. Además, se deben proponer medidas probadas para generar el mínimo impacto ambiental, con tecnología probada y acorde a la envergadura de este proyecto y del efecto sinérgico que van a generar las otras etapas, tales como la planta de generación de energía que alimentará este proyecto como también de la distribución de su producción vía marítima, lo que implica la construcción de una obra portuaria y la operación marítima para su distribución y exportación.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.31.1.1. Respuesta a observación

Respecto al punto 1 de la observación, y en base a que introduce diferentes temas evaluados, se entrega la siguiente respuesta estructurada por temas:

Definición del área de influencia y ecosistema medio marino:

El área de influencia del proyecto para medio marino, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto, y el objeto de protección correspondiente.

En este sentido, es relevante mencionar que para identificar los potenciales impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claro aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impacto (FGI) son aquellos elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios



generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son identificables en cada una de las fases del proyecto (Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales SEA, 2023).

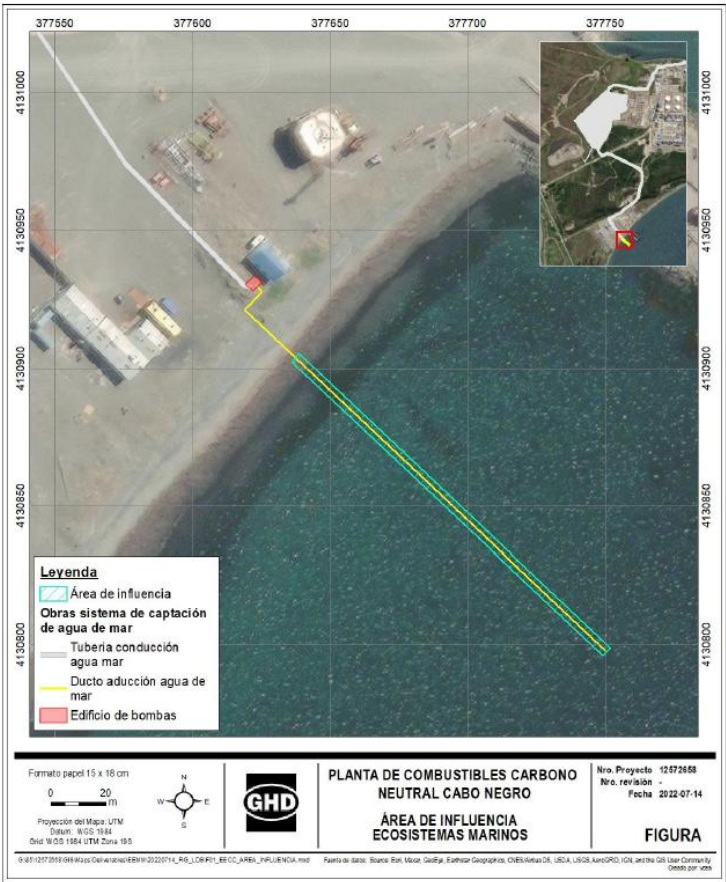
Por tanto, en el entendido que la observación hace alusión al ecosistema marino, se aclara que el FGI del proyecto en dicho sistema es:

- La construcción y operación de un sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente.

Al respecto, se indica que el proyecto no considera descargar ningún residuos, salmuera o contaminantes al mar. En el mismo tenor, se aclara que el proyecto no considera ningún a otra obra en el mar, ni la construcción, ni operación de un muelle o puerto. Por tanto, tampoco considera el transporte marítimo como una obra, parte y acción del mismo.

En base a lo anterior, se justifica que el área de influencia se determinó en base a los FGI, es decir, la construcción de la tubería podría generar una alteración en los sólidos suspendidos y que la operación de la tubería de captación de agua, podría generar una disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton, por ende, la delimitación del área de influencia es acotada a solo las obras, como se puede visualizar a continuación:

Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



Definición del área de influencia y fauna terrestre.

En consideración que se entiende que la preocupación del observante también es el objeto de protección, fauna terrestre, específicamente aves. Se indica que el área de influencia para este componente, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto.

Considerando lo anterior, los factores generadores de impactos de generar un impacto potencial sobre el componente fauna son:

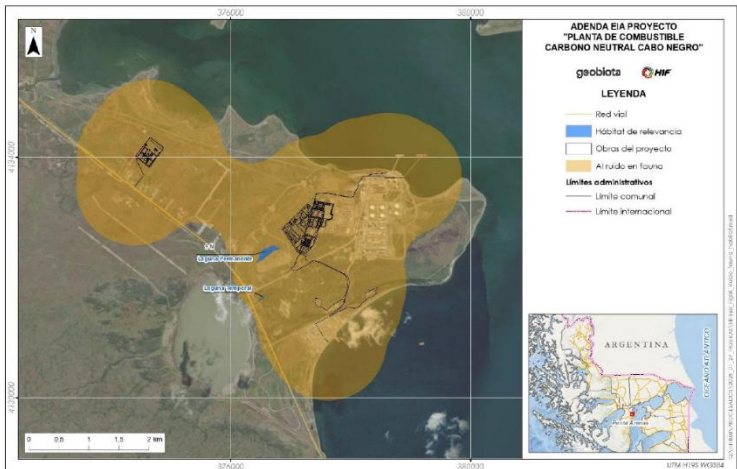
- Superficie delimitada por los límites de las partes y obras del Proyecto que dicen relación con las distintas actividades que implican despeje y remoción de vegetación y que podría generar una pérdida de hábitat para fauna.



- Superficie de dispersión de las eventuales emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generadas por el Proyecto principalmente durante la etapa de construcción, que podría alterar los la vegetación y por ende, también los habitat de fauna.
- Emisiones de ruido, generadas en las etapas del proyecto y que podría generar un impacto funcional en las especies.

Por tanto, en base a los FGI, el área de influencia de fauna se extiende hasta donde los impactos son factibles de percibir, es decir, área de intervención propiamente tal, y hasta donde se igualan los niveles de emisión de ruido generados por las actividades de cada fase a la condición basal y hasta donde se dispersa el MPS, más allá de este límite, no es factible percibir efectos del Proyecto, tal como se visualiza a continuación.

Figura IV-5. Área de Influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



A base a lo anterior, se identificaron los factores generadores de impactos del proyecto y en base a ellos se definieron las áreas de influencia para los distintos componente ambientales y en las definiciones y criterios para la delimitación y justificación del área de influencia, se indica: En términos generales, las AI se extenderán desde el punto o área de ubicación de los factores generadores de impacto del proyecto o actividad, hasta el extremo geográfico donde ya no es posible detectar la alteración. Es decir, en el límite del AI, la condición ambiental se iguala a la situación base o sin proyecto y, por lo tanto, ya no será posible percibir el impacto, esto en consideración de la mayor capacidad de operación del proyecto y la condición ambiental más desfavorable (Guía Áreas De Influencia En Ecosistemas Terrestres, 2024, link: <https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-y-criterios/guia-areas-de-influencia-en-ecosistemas-terrestres>)

Área Protegida y sitios prioritarios cercanos al Proyecto:

En base a las áreas protegidas y sitios prioritarios cercanos al Proyecto y en base a lo indicado en el artículo 8 RSEIA indica que: se entenderá que el proyecto o actividad se localiza en o próxima a (...) áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o a un territorio con valor ambiental, cuando éstas se encuentren en el área de influencia del proyecto o actividad. En este contexto, las áreas protegidas más cercanas al Proyecto son las siguientes:

- Humedal Tres Puentes: distancia 18 km del Proyecto.
- Monumento Natural Los Pingüinos: distancia 16 km del Proyecto.
- Sitio Prioritario Bahía Lomas: distancia 102 km del Proyecto

Por tanto, en base a lo indicado anteriormente, se reitera que el proyecto no contempla partes, obras ni acciones en dichas áreas, ni tampoco descarga de efluentes, salmuera, ni contaminantes al medio marino. Estas áreas protegidas y sus polígonos se encuentran fuera del área de influencia definida para el Proyecto, por lo que no se prevé una afectación a sus ecosistemas producto de las partes, obras o acciones asociadas.

Por lo tanto, en base a la solicitud del observante de “ampliar su Área de Influencia, midiendo su impacto en Áreas Protegidas y Sitios de conservación en base sus objetos de conservación”, se aclara que el proyecto no presenta ningún factor generador de impacto que pueda afectar estás áreas protegidas y por ende, no se amplía el área de influencia.



Fauna marina y avifauna protegida: Respecto a la preocupación por el Pingüino de Magallanes y su carácter pelágico, se informa que el titular realizó caracterizaciones ambientales del medio marino a través de campañas de terreno en invierno de 2021, verano de 2021 y verano de 2024, abarcando así períodos de máxima y mínima actividad biológica. Los resultados de dichas campañas no registraron la presencia de pingüinos de Magallanes ni de cetáceos en el área de influencia definida. En base a esta información, y considerando que el Proyecto no presenta partes, obras, acciones que se emplacen en áreas de reproducción ni en rutas de alimentación identificadas, se concluye que no se generan impactos significativos sobre estas especies. No obstante, se indica que la construcción y operación del sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente, es el único factor generador de impacto del proyecto, en el medio marino, por ende, entendiendo la preocupación del observante, también se indica que durante la construcción de esta obra se monitoreará a el Pingüino de Magallanes, para evitar afectación en base a esta acción puntal, que durará aproximadamente 11 semanas.

Biodiversidad del Humedal Tres Puentes: El titular reconoce la relevancia del Humedal Tres Puentes como hábitat de especies migratorias y con presencia de especies en categoría de conservación. En el marco de la evaluación ambiental, el Proyecto identificó dicha área protegida y la consideró en su análisis, constatando que se encuentra a 18 km de distancia del emplazamiento y fuera del área de influencia definida. Por esta razón, no se prevé una afectación directa a su biodiversidad.

Consideración de corrientes y vientos en el Estrecho de Magallanes: En relación con la inquietud respecto a que la evaluación de no afectación del Sitio Prioritario Bahía Lomas se basó únicamente en la distancia, se precisa que el análisis incluyó no solo la ubicación geográfica, sino también factores ambientales propios del Estrecho de Magallanes, como la dinámica de corrientes marinas y los vientos predominantes, los cuales de adjunta en el anexo V-12 de la Adenda (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar). A partir de esta evaluación, se concluyó que no se generan efectos significativos que puedan extenderse hacia Bahía Lomas ni hacia otras áreas protegidas señaladas.

Con base en las campañas de caracterización realizadas y en la evaluación de factores ambientales, se determinó que las Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios mencionados, esto es, Santuario de la Naturaleza Bahía Lomas, Humedal Tres Puentes y Monumento Natural Los Pingüinos, se encuentran fuera del área de influencia del Proyecto. En consecuencia, no se prevé un impacto sobre los objetos de conservación de dichas áreas ni sobre la fauna marina y avifauna, y, finalmente, habiéndose considerado y analizado en el proceso de evaluación cada una de las preocupaciones y temáticas planteadas en la observación ciudadana, no resulta procedente ampliar el Área de Influencia del proyecto, respecto a su impacto en Áreas Protegidas y Sitios de conservación mencionados.

15.1.31.2. Observación 31.2:

COMENTARIOS AL PUNTO 3.17 CON RESPECTO A AREAS PROTEGIDAS Y SITIOS PRIORITARIOS:

1. Los limites políticos de las comunas no rigen para los ecosistemas por lo que se deben considerar no solo las comunas de punta arenas y laguna blanca, sino que también zonas protegidas de otras comunas colindantes que son área de influencia como es el caso por ejemplo de Bahia lomas en la comuna de cerro primavera.

Existen áreas destinadas a conservación que están muy cercanas, que si bien no forman parte de la misma comuna, si tienen influencia sobre el ecosistema marino del estrecho de magallanes dónde se desarrollará este proyecto, como también las etapas siguientes del mismo, las que deben ser consideradas, especialmente la construcción de puertos y tránsito naviero relacionado con la exportación del producto final de esta industria en la zona de cabo negro. El sitio Ramsar y santuario de la naturaleza Ba Lomas es uno de ellos, pero también algunos vertebrados como cetáceos y aves con alguna categoría de conservación que se observan frecuentemente en el estrecho de magallanes y que están protegidas por ley en Chile. Ejemplo: ballena franca austral, ballena sei, chorlo de magallanes, canquén colorado, playero ártico, pingüino rey, pingüino de magallanes, entre otras. Ver reglamento de clasificación de especies del ministerio del medio ambiente (reunión número18).

Evaluación técnica de la observación



Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.31.2.1. Respuesta a observación

En relación con la preocupación del observante, se responde lo siguiente:

Para dar una respuesta completa a la comunidad, primero se hace hincapié en que la definición a nivel comunal para las áreas protegidas obedece básicamente a una delimitación que permita identificarlas y establecer la distancia al Proyecto lo cual permitirá el análisis de evaluación de impacto y determinar si el Proyecto es susceptible de afectarlas o no.

Para comprender en términos generales la evaluación de impacto ambiental en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), se precisa que la evaluación de impactos se realiza sobre una superficie o área donde los distintos impactos se manifiestan en función de las partes, obras y acciones del Proyecto. Para determinar la intensidad y magnitud de los impactos, es primordial conocer la condición basal del área para las distintas componentes ambientales, para lo cual se determina una superficie que deberá ser estudiada.

Considerando que el objeto de protección de las áreas protegidas expuestas en la observación y que son de preocupación de la comunidad, es principalmente la fauna, se estableció una superficie de estudio donde se aplicaron las metodologías de identificación de especies, y se consideran las definiciones establecidas en Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), cuerpo legal que entrega las directrices del proceso de evaluación ambiental, contenidos técnicos mínimos de los estudios y declaraciones de impacto ambiental, entre otras temáticas. En este cuerpo legal, así como también en

las Guías del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) se indica que, para predecir y evaluar los impactos ambientales de un proyecto, se hace necesario levantar antecedentes basales del área donde se emplazará el proyecto y definir un área donde los impactos se manifiestan considerando que su delimitación corresponde a los límites hasta donde es factible percibir dicha afectación. Esta área se reconoce como Área de Influencia (AI), la cual fue definida para este componente fauna, en función de los potenciales impactos del Proyecto y en función de los ambientes de fauna presentes en y entorno a las partes, obras y acciones del Proyecto, por lo tanto, fuera del límite espacial del AI se entiende que las características del componente ambiental permanecen iguales a la condición sin proyecto.

Para identificar los potenciales impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claro aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impacto (FGI) son aquellos elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son identificables en cada una de las fases del proyecto (Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales SEA, 2023). En base a lo anterior, el proyecto consideró lo siguiente:

Definición del área de influencia y ecosistema medio marino:

El área de influencia del proyecto para medio marino, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto, y el objeto de protección correspondiente.

En este sentido, es relevante mencionar que para identificar los potenciales impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claro aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impacto (FGI) son aquellos elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son identificables en cada una de las fases del proyecto (Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales SEA, 2023).



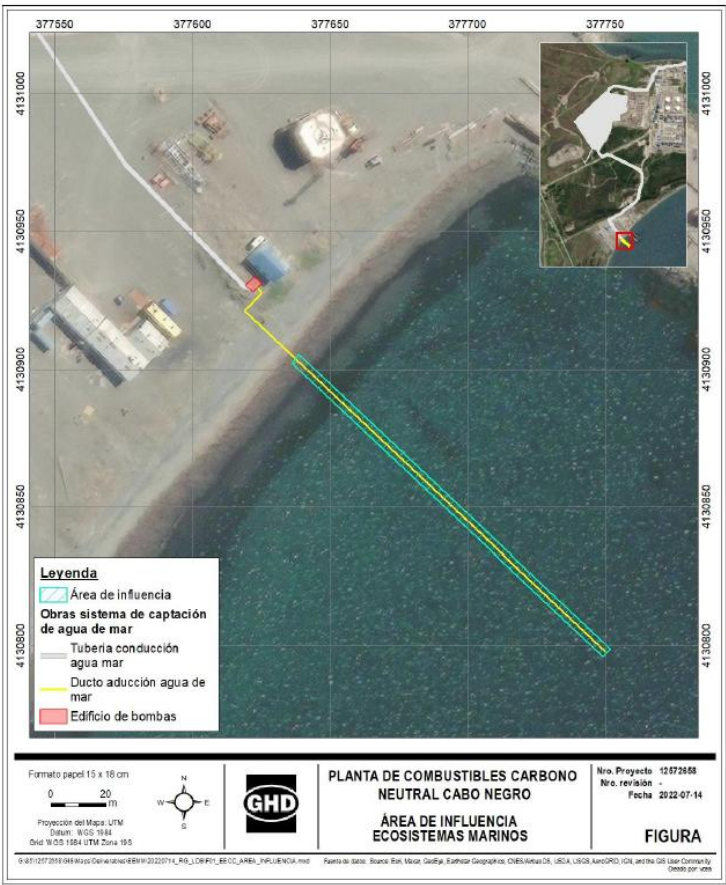
Por tanto, en el entendido que la observación hace alusión al ecosistema marino, se aclara que el FGI del proyecto en dicho sistema es:

- La construcción y operación de un sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente.

Al respecto, se indica que el proyecto no considera descargar ningún residuos, salmuera o contaminantes al mar. En el mismo tenor, se aclara que el proyecto no considera ningún a otra obra en el mar, ni la construcción, ni operación de un muelle o puerto. Por tanto, tampoco considera el transporte marítimo como una obra, parte y acción del mismo.

En base a lo anterior, se justifica que el área de influencia se determinó en base a los FGI, es decir, la construcción de la tubería podría generar una alteración en los sólidos suspendidos y que la operación de la tubería de captación de agua, podría generar una disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton, por ende, la delimitación del área de influencia es acotada a solo las obras, como se puede visualizar a continuación:

Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



Definición del área de influencia y fauna terrestre.

En consideración que se entiende que la preocupación del observante también es el objeto de protección, fauna terrestre, específicamente aves. Se indica que el área de influencia para este componente, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto.

Considerando lo anterior, los factores generadores de impactos de generar un impacto potencial sobre el componente fauna son:

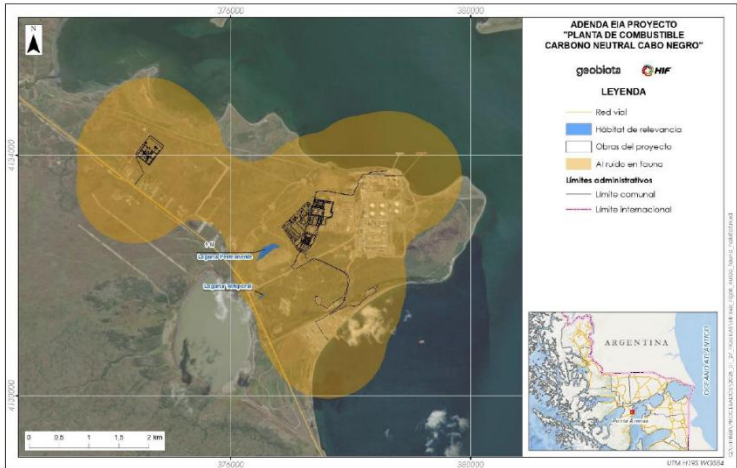
- Superficie delimitada por los límites de las partes y obras del Proyecto que dicen relación con las distintas actividades que implican despeje y remoción de vegetación y que podría generar una pérdida de hábitad para fauna.
- Superficie de dispersión de las eventuales emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generadas por el Proyecto principalmente durante la etapa de construcción, que podría alterar los la vegetación y por ende, también los hábitad de fauna.



- Emisiones de ruido, generadas en las etapas del proyecto y que podría generar un impacto funcional en las especies.

Por tanto, en base a los FGI, el área de influencia de fauna se extiende hasta donde los impactos son factibles de percibir, es decir, área de intervención propiamente tal, y hasta donde se igualan los niveles de emisión de ruido generados por las actividades de cada fase a la condición basal y hasta donde se dispersa el MPS, más allá de este límite, no es factible percibir efectos del Proyecto, tal como se visualiza a continuación.

Figura IV-5. Área de Influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



A base a lo anterior, se identificaron los factores generadores de impactos del proyecto y en base a ellos se definieron las áreas de influencia para los distintos componente ambientales y en las definiciones y criterios para la delimitación y justificación del área de influencia, se indica: En términos generales, las AI se extenderán desde el punto o área de ubicación de los factores generadores de impacto del proyecto o actividad, hasta el extremo geográfico donde ya no es posible detectar la alteración. Es decir, en el límite del AI, la condición ambiental se iguala a la situación base o sin proyecto y, por lo tanto, ya no será posible percibir el impacto, esto en consideración de la mayor capacidad de operación del proyecto y la condición ambiental más desfavorable (GUÍA ÁREAS DE

INFLUENCIA EN ECOSISTEMAS TERRESTRES, 2024, link: <https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-y-criterios/guia-areas-de-influencia-en-ecosistemas-terrestres>)

Área Protegida y sitios prioritarios cercanos al Proyecto:

En base a las áreas protegidas y sitios prioritarios cercanos al Proyecto y en base a lo indicado en el artículo 8 RSEIA indica que: se entenderá que el proyecto o actividad se localiza en o próxima a (...) áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o a un territorio con valor ambiental, cuando éstas se encuentren en el área de influencia del proyecto o actividad. En este contexto, las áreas protegidas más cercanas al Proyecto son las siguientes:

- Humedal Tres Puentes: distancia 18 km del Proyecto.
- Monumento Natural Los Pingüinos: distancia 16 km del Proyecto.
- Sitio Prioritario Bahía Lomas: distancia 102 km del Proyecto

Por tanto, en base a lo indicado anteriormente, se reitera que el proyecto no contempla partes, obras ni acciones en dichas áreas, ni tampoco descarga de efluentes, salmuera, ni contaminantes al medio marino. Estas áreas protegidas y sus polígonos se encuentran fuera del área de influencia definida para el Proyecto, por lo que no se prevé una afectación a sus ecosistemas producto de las partes, obras o acciones asociadas.

15.1.31.3. Observación 31.3:

COMENTARIOS AL PUNTO 3.17 CON RESPECTO A AREAS PROTEGIDAS Y SITIOS PRIORITARIOS:

La descripción del uso del ecosistema por parte de la fauna con habita en el monumento natura los Pinguinos de isla Magdalena y Marta es deficiente. Hace falta identificar el real impacto sobre esta población de Pinguinos de Magallanes considerando estimación poblacional de la especie y su tendencia a la baja (Informes de CONAF). Además, los



pingüinos y otras aves que habitan estas islas no sólo se circunscriben al ambiente costero de las mismas. Esto habla de un pobre conocimiento sobre la biología de los pingüinos que son de comportamiento pelágico y que en general solo salen a tierra durante el período reproductivo. Existe vasta literatura para esta descripción, ejemplo: Rey, A. R., Pütz, K., Simeone, A., Hiriart-Bertrand, L., Reyes-Arriagada, R., Riquelme, V., & Lüthi, B. (2013). Comparative foraging behaviour of sympatric Humboldt and Magellanic Penguins reveals species-specific and sex-specific strategies. Emu, 113(2), 145-153. <https://doi.org/10.1071/MU12040>

Tratándose esta reserva de un territorio conformado por islas, el ecosistema marino del estrecho que las rodea es fundamental y crucial para su existencia y perpetuación.

Este proyecto debe mencionar las etapas siguientes para la exportación de su producción final vía marítima, lo que tendrá un impacto directo sobre la fauna marina y el ecosistema del estrecho de magallanes. Un ejemplo de ello es el uso que le da el pingüino rey al estrecho como área de forrajeo, dónde se describe que ejemplares de la colonia de Bahía inútil utilizan zonas muy cercanas al proyecto durante su reproducción.

Ver: Exceptional foraging plasticity in King Penguins (Aptenodytes patagonicus) from a recently established breeding site in Tierra del Fuego, Chile. Klemens Pütz a, Camila Gherardi.-

Fuentes b 1, Pablo GarcíaBorboroglu c d, Claudia Godoy c e, Marco Flagg f, Julieta Pedrana g, Juliana A. Vianna h, Alejandro Simeone b, Benno Lüthi i Global Ecology and Conservation Volume 28, August 2021, e01669.

Considerando lo anterior como ejemplo de solo una especie, se debe solicitar a la empresa la elaboración de un estudio concreto como línea base, monitoreos de las especies más vulnerables de mamíferos marinos y aves que habitan el estrecho de magallanes en función del tiempo, con la finalidad de dimensionar el potencial daño sobre las mismas y asegurar el resguardo de la biodiversidad. Definir protocolos concretos en caso de afectación de las mismas.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.31.3.1. Respuesta a observación

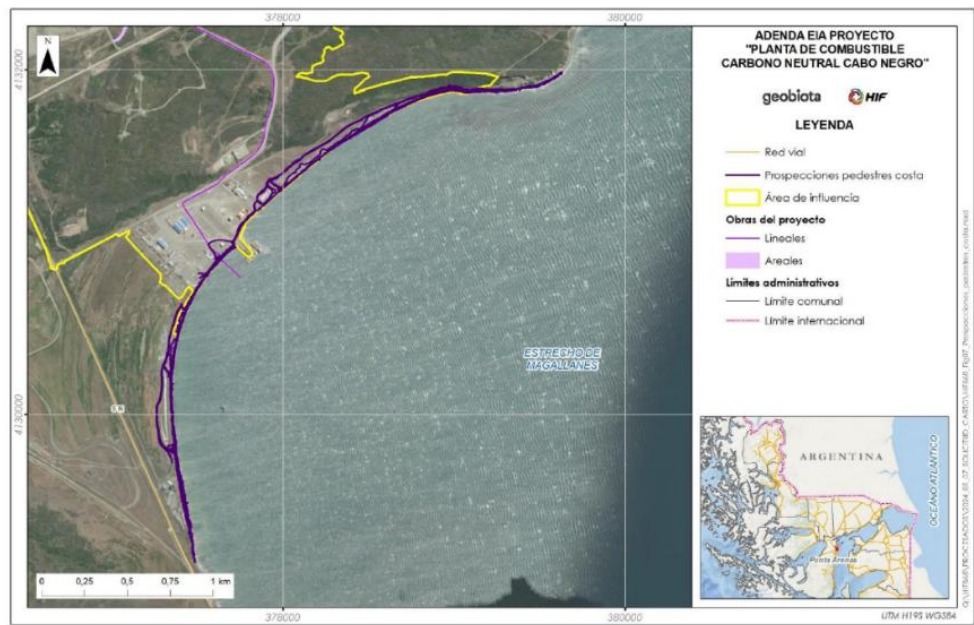
Entendiendo la preocupación del observante sobre los pingüinos, se responden las interrogantes de manera separada.

Ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base: Se debe señalar que el titular acogió lo solicitado desarrollando una nueva caracterización de aves y mamíferos marinos en Bahía Laredo. La campaña se realizó durante la temporada de verano 2024 (entre el 11 y 16 de marzo). A partir de los registros obtenidos durante la nueva campaña de terreno, fue posible determinar una riqueza de 23 especies de aves marinas y costeras. Además, se corroboran los resultados obtenidos durante las campañas presentadas en el EIA, donde no se registró la presencia de especies de mamíferos marinos ni del pingüino de Magallanes. La información de la nueva campaña se encuentra en el Anexo V-4 de la Adenda, en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar.

A continuación, se presenta la prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos en bahía laredo.



Figura 6-3: prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos playa Laredo



Evaluar el nivel de impacto en dicha área protegida y su objeto de conservación en base a esta nueva información, para asegurar que sus impactos no son significativos: Se informa al observante que el Monumento Natural Los Pingüinos se ubica a una distancia aproximada de 16 km del área del proyecto, encontrándose fuera de su área de influencia, ya que el proyecto no contempla partes, obras ni acciones en dicha área, ni tampoco descarga de efluentes, salmuera, ni contaminantes al medio marino. Esta área protegida y sus polígono se encuentran fuera del área de influencia definida para el Proyecto, por lo que no se prevé una afectación a sus ecosistemas producto de las partes, obras o acciones asociadas.

En relación a su objeto de protección, el pingüino de Magallanes, este no fue registrado en el área de influencia del proyecto durante las campañas realizadas, por lo que se descartan impactos significativos sobre la especie. Se hace presente, además, que, si bien no es posible descartar una presencia ocasional o eventual en el área de influencia del proyecto, sí se descartó fehacientemente la existencia de un hábitat de relevancia de reproducción o alimentación de la especie en dicha área.

Presentar un programa de seguimiento ambiental que monitoree los impactos sobre esta especie y permita tomar medidas de mitigación en caso de identificar impactos: En base a los factores generadores de impacto y la relevancia del pingüino se realizará un monitoreo para la especie *Spheniscus magellanicus*, se realizará un monitoreo a la especie, como se detalla a continuación:

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)		
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción	
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.	
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	



Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

15.1.32. Observante 32: Pamela Denisse Poo Cifuentes

15.1.32.1. Observación 32.1:

AGUA

En el capítulo 3, numeral 3.8 letra b) “Marco hidrogeológico local” se requiere de mayor información, ya que solo existe dicha información para concluir el comportamiento del recurso hídrico en el área determinada. En materia hídrica, la información no se hacer cago de la escala del proyecto, por lo que no se pueden determinar los efectos en la cuenca en donde se emplazará el proyecto. Se solicita al titular entregar información con mejor resolución espacial para evaluar reales impactos.

En el capítulo 3, numeral 3.8.4 “Conclusiones”, se desprende que no tienen relación con el posible efecto. Solo se indica que el agua utilizada por la empresa es desalada, y que no habrá un efecto sobre la disponibilidad de las aguas superficiales. Esto carece de fundamento ya que esa agua desalada pertenece a un mismo ciclo hidrológico que puede o no, afectar el agua dulce superficial y subterránea. Se solicita al titular demostrar que la utilización de agua superficial y salada no afectará el ciclo hidrológico.

En el Capítulo 3, la red de drenaje reconoce 4 lagunas dentro del área de estudio, siendo estos los principales elementos hidrográficos del área, a pesar de eso solo se describe su superficie, no se entregan antecedentes que den cuenta de las características fisicoquímicas ni estudio de calidad de agua, no se entrega información sobre el funcionamiento estacional durante el año hidrológico, ni tampoco su relación con redes de drenaje superficiales. Se solicita se caractericen los parámetros fisicoquímicos y de normas de calidad de agua, como también que se caracterice la dinámica estacional de las lagunas y relación con redes de drenaje superficial.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.32.1.1. Respuesta a observación:

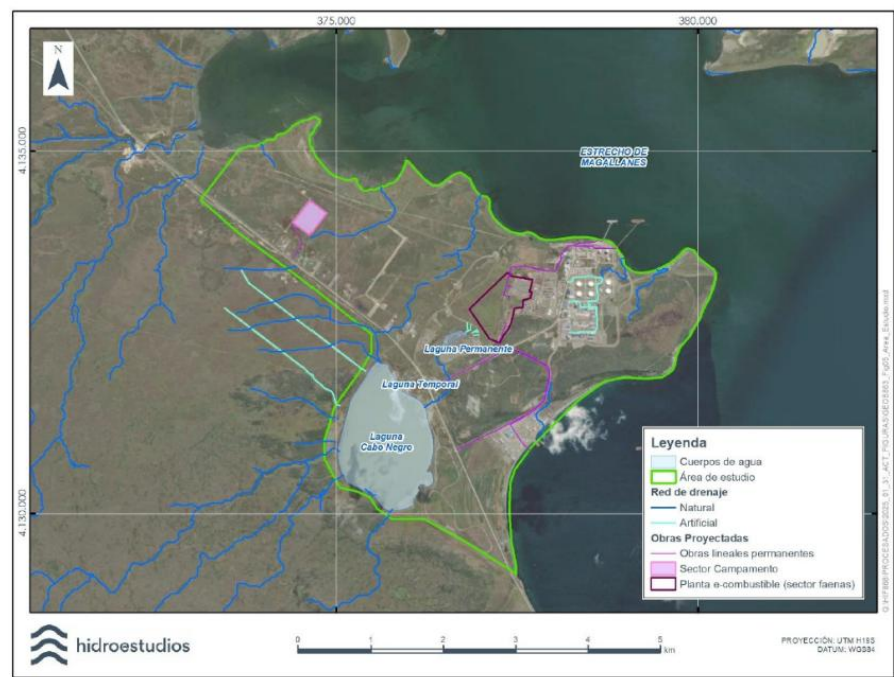
En el capítulo 3, numeral 3.8 letra b) “Marco hidrogeológico local” se requiere de mayor información, ya que solo existe dicha información para concluir el comportamiento del recurso hídrico en el área determinada. En materia hídrica, la información no se hacer cago de la escala del proyecto, por lo que no se pueden determinar los efectos en la cuenca en donde se emplazará el proyecto. Se solicita al titular entregar información con mejor resolución espacial para evaluar reales impactos.

Respecto de la observado, se presenta en Adenda una actualización de la Línea de Base Hidrogeología, adjunto en el Anexo V-9 y un Estudio Hidrogeológico Complementario en el Anexo V-14, ambos descargables en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar. En estos nuevos informes, se entrega mayor información con mejor resolución, no obstante, a continuación, se presentan de forma resumida los nuevos antecedentes.



La actualización e incorporación de informes complementarios consideró la revisión de antecedentes hidrogeológicos en la Península de Cabo Negro, además de un estudio de estratigrafía y niveles locales, y una campaña de terreno realizada en mayo de 2024. Para la realización del estudio hidrogeológico se definió un área de estudio de mayor extensión a la presentada en la línea de base del EIA con el objetivo de caracterizar la totalidad de los sistemas hidrogeológicos, como se visualiza a continuación:

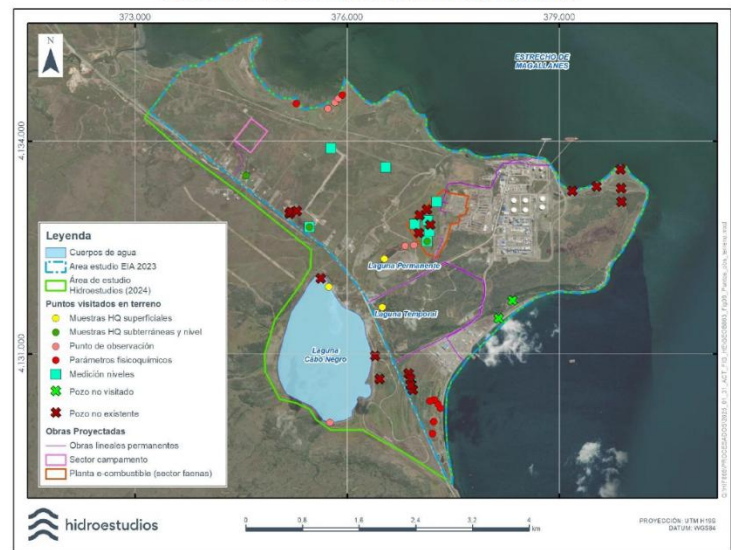
Figura x. área de estudio definida. Fuente: Actualización de la Línea de Base Hidrogeología

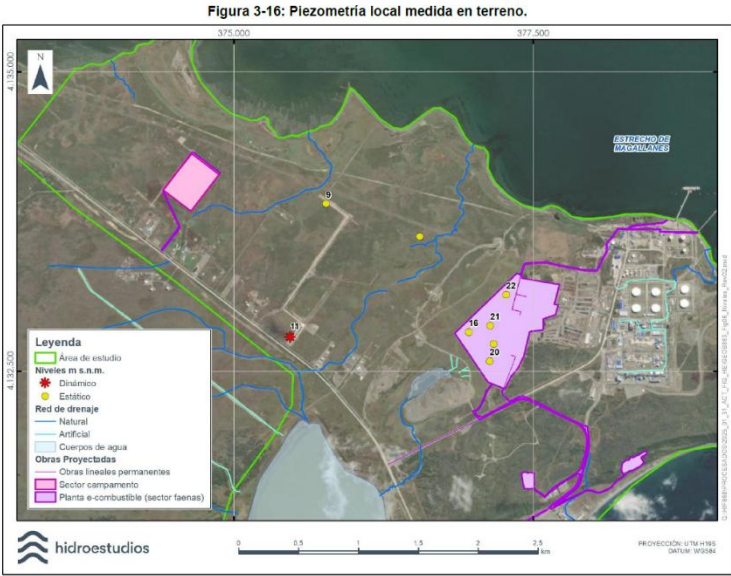


En base a lo anterior, y con el objetivo de capturar datos hidrogeológicos locales específicos para el lugar del proyecto, se diseñó y ejecutó una campaña de terreno entre los días 6 y 9 de mayo del mismo año. Durante esta campaña se desarrollaron las siguientes actividades y que se puede verificar en las imágenes siguientes:

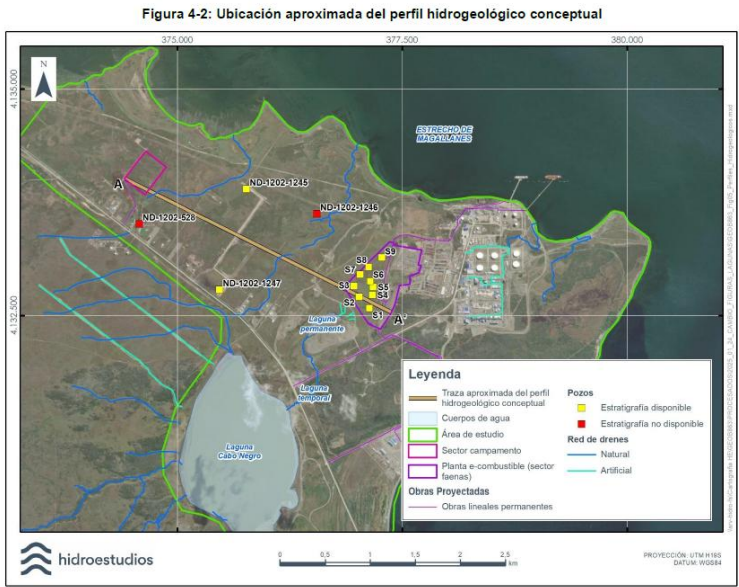
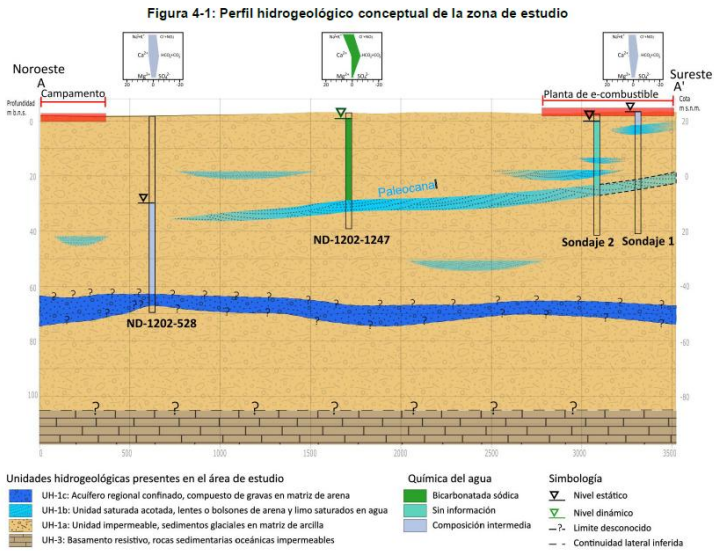
- Reconocimiento de pozos habilitados y no habilitados en el área de estudio,
- Medida de nivel piezométrico en pozos presentes en el área de estudio,
- Medición de parámetros fisicoquímicos de aguas subterráneas y superficiales,
- Toma de muestras de aguas superficial y subterránea para análisis hidroquímico e isotópico,
- Inspección visual de los cuerpos de agua superficial y afloramientos de agua subterránea presentes en el área de estudio.

Figura 3-1: Ubicación de todos los puntos visitados en terreno.





Por lo tanto, en base a la revisión bibliográfica y los resultados de las campañas en terrenos, se realizó un perfil hidrogeológico esquemático entre la zona de la planta y campamento para ilustrar los niveles y las unidades hidrogeológicas y cuya traza de referencia se ve en las siguientes figuras.



De los resultados del perfil, se visualizan cuatro subunidades hidrogeológicas (UH) identificadas en el área de estudio. En marrón claro la subunidad UH-1a, compuesta de arcillas impermeables y materiales mal seleccionados, que conforma la mayor parte de la sección. En celeste se muestra la subunidad UH-1b compuesta por materiales



fluvioglaciales, probablemente correspondientes a paleocanales cuya zona de recarga se encuentra más elevada con respecto a la posición de la zona saturada identificada por los sondeos, dando origen a pozos artesianos. La distribución exacta del enjambre de paleocanales que dan origen a la UH-1b no puede identificarse con claridad a partir de los sondeos, sin embargo, se determina que la zona de recarga de estos acuíferos confinados se encuentra hacia el suroeste, donde los depósitos glaciales presentan mayor elevación. Cabe destacar que los paleocanales se ilustran cortados transversal y longitudinalmente, dando origen a geometrías lenticulares o elongadas. La subunidad UH-1c, en azul, representa al acuífero confinado regional ubicado a aproximadamente 60 m de profundidad en la zona entre el campamento y la planta de e-combustible. Según antecedentes regionales en el área de estudio no se encuentra la unidad UH-2 basamento hidrogeológico y en cambio bajo los sedimentos cuaternarios se encuentra la UH-3, representada en marrón, que corresponde a rocas oceánicas de carácter impermeable.

En el perfil esquemático hidrogeológico también se muestran los niveles estáticos medidos e históricos de los pozos ubicados cerca de la traza del perfil. En específico, se observan dos tipos de niveles, por un lado, el sondeo 1 y 2 y el pozo ND-1202-1247 presentan niveles piezométricos asociados a los paleocanales saturados en agua que se ubican entre los 20 y 22 m s.n.m. Por otro lado, el pozo ND-1202- 528, estaría dando cuenta del acuífero regional con un nivel piezométrico alrededor de los 10 m b.n.s.

En cuanto a la piezometría y direcciones de flujo, si bien, en términos regionales la bibliografía indica que el flujo es de dirección este en las cuencas costeras entre Río Chabunco y Río Pescado, es decir desde el centro de la península de Brunswick hacia el Estrecho de Magallanes, localmente no es posible definir una piezometría de la zona de estudio ya que los niveles medidos corresponden a estratos independientes, confinados a semiconfinados, sin una conexión hidráulica que permita generar una dirección de flujo local.

La figura del perfil, también ilustra la variabilidad química de las aguas muestreadas, encontrándose agua de composición intermedia en la UH-1c y la UH-1b y del tipo bicarbonatada sódica en la UH-1b. Esto confirma la desconexión entre los paleocanales de agua y su evolución diferenciada por la composición heterogénea de los sedimentos que los alojan. Además, a partir de la isotopía de las aguas se infiere que estas corresponden a agua meteórica infiltrada con baja interacción con la geología subterránea, siendo la muestra de la UH-1c la con mayor evolución química de las analizadas.

A modo de resumen se establece que, localmente, se identificó la presencia de múltiples niveles de agua subterránea asociados a paquetes saturados confinados a semiconfinados ubicados entre 1 y 40 m, los cuales tienen continuidad lateral limitada y reflejan la heterogeneidad de los depósitos sedimentarios de origen glacial y fluvioglacial que caracterizan la zona de estudio. Lo anterior es coherente con las formaciones acuíferas descritas en el estudio “Catastro y evaluación de recursos hídricos subterráneos XII región” (1990, Ayala y Cabrera).

En el capítulo 3, numeral 3.8.4 “Conclusiones”, se concluyen situaciones que no tienen relación con el posible efecto. Lo único que se menciona es que como el agua utilizada por la empresa es desalada, no habrá un efecto sobre la disponibilidad de las aguas superficiales. Esto carece de fundamento ya que esa agua desalada pertenece a un mismo ciclo hidrológico que puede o no, afectar el agua dulce superficial y subterránea.

Se solicita al titular demostrar que la utilización de agua superficial y salada no afectará el ciclo hidrológico.

Se informa que el proyecto no considera la extracción o explotación de aguas superficiales y subterráneas. Tal como se indica en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/c1e_Cap_01_Descripcion_Proyecto_rev0.pdf) , contempla la extracción solamente de agua de mar, la que posteriormente pasa por un proceso de desalinización.

Con respecto a la consulta sobre si el agua de mar extraída para el proceso de desalinización podría afectar el ciclo hidrológico y, en consecuencia, las aguas dulces superficiales o subterráneas, se señala lo siguiente: El agua de mar utilizada en el proyecto se obtendrá mediante captación en el sector de Bahía Laredo. Si bien tanto el agua de mar como las aguas continentales (subterráneas y superficiales) forman parte del ciclo hidrológico, la extracción de agua de mar para este proyecto no afectará significativamente dicho ciclo.



Esto se debe a que el volumen de agua extraído es mínimo en relación con la magnitud del agua de mar presente, por lo que su efecto a nivel local (área de emplazamiento del proyecto) es despreciable. Sumado a lo anterior, las precipitaciones en la zona del proyecto responden principalmente a fenómenos hidrológicos regionales y a circulaciones atmosféricas de gran escala. En consecuencia, la extracción local de agua de mar para la planta desaladora no genera impactos relevantes sobre los cursos de agua superficiales ni sobre los acuíferos locales.

En el Capítulo 3, la red de drenaje reconoce 4 lagunas dentro del área de estudio, siendo estos los principales elementos hidrográficos del área, a pesar de eso solo son descritas en términos de su superficie, no se proporcionan antecedentes que den cuenta características físico-químicas ni estudio de calidad de agua. Tampoco se caracteriza su dinámica estacional durante el año hidrológico, ni tampoco su relación con redes de drenaje superficiales.

Se solicita se caractericen los parámetros físico-químicos y de normas de calidad de agua, como también que se caracterice la dinámica estacional de las lagunas y relación con redes de drenaje superficial.

En la relación a lo solicitado por el observante, y su preocupación con los cuerpos de aguas presentes, se señala que en el Capítulo 3 del estudio, más específico en el capítulo 3.8 Línea de Base Hidrografía, Hidrología e Hidrogeología (link; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.8_HHH_Rev0.pdf) se señala la presencia de 4 lagunas dentro del área de estudio (ver siguiente figura):

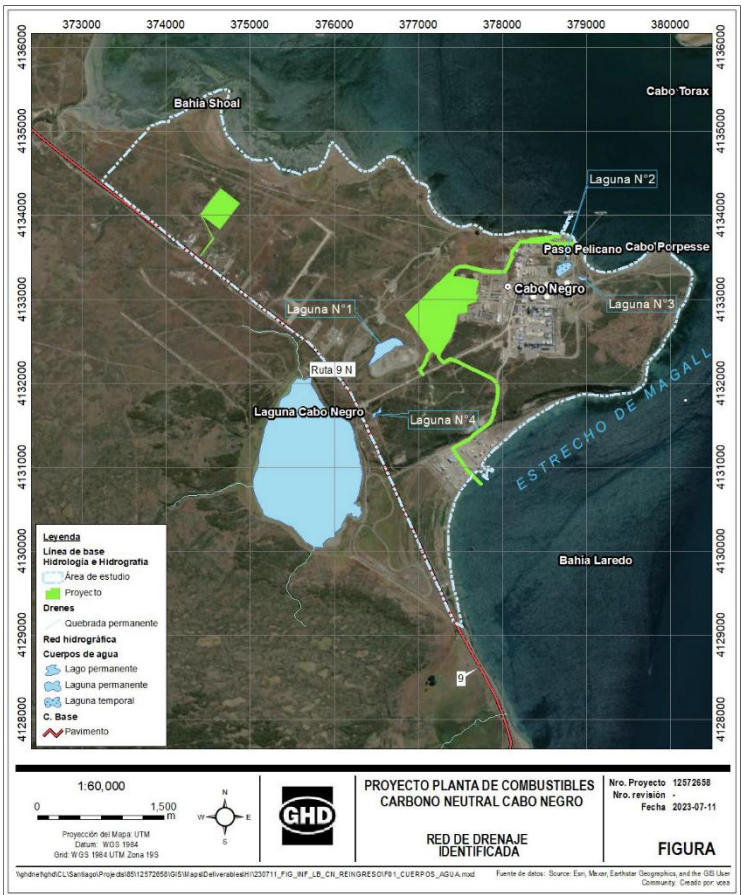


Figura 91. Red de drenaje identificada en el área de estudio del Proyecto (extraído de capítulo 3.8 Línea de Base Hidrografía, Hidrología e Hidrogeología).

Estos estudios fueron actualizados y complementados tanto en Adenda (Anexo V-10: Actualización Línea de Base Hidrología, Anexo 14. Actualización Línea de Base Hidrogeología, Anexo V-7 Informe de terreno: muestreo de limnología y caracterización de humedales - campañas verano 2024 y Apéndice A informe Cuerpos Lagunares (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar), como en Adenda Complementaria (Anexo IV-3 Actualización Caracterización de Limnología y Humedales https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/16e_IV_Linea_Base.zip)). Con base en la información proporcionada, se actualiza la identificación de los cuerpos de agua susceptibles de verse afectados por las partes, obras y acciones del proyecto, descartándose la afectación a las lagunas N°2 y N°3 señaladas en el estudio preliminar. En cuanto a los



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2166791927>

humedales ubicados en las zonas cercanas al proyecto, específicamente la Laguna Permanente, la Laguna Temporal y la Laguna Cabo Negro se realizaron dos campañas de muestreo durante 2024: una en el periodo estival (del 11 al 18 de marzo) y otra en el periodo invernal tardío, posterior al deshielo de los cuerpos de agua (del 29 de septiembre al 2 de octubre), con el fin de capturar las condiciones ambientales de máximo contraste en términos de saturación.

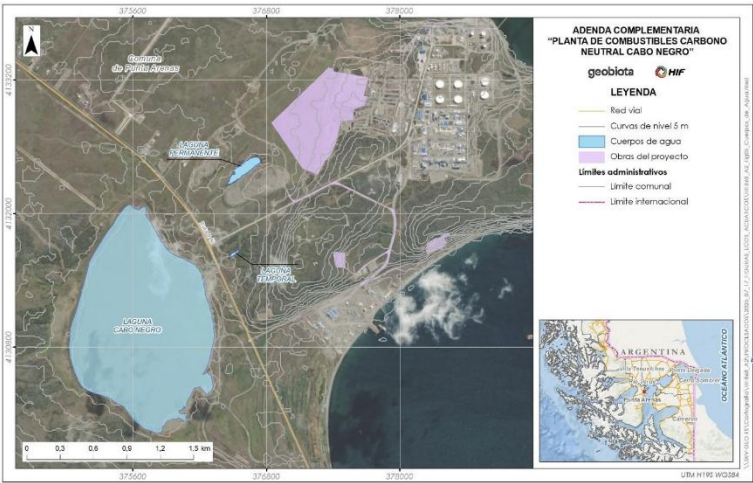


Figura 91. Ubicación de los Cuerpos Lagunares considerados en la caracterización de Humedales respecto a las partes y obras del proyecto.

Una vez aclarada esta actualización, se informa al observante que durante la campaña de terreno realizada en mayo de 2024 se recolectaron tres muestras de agua superficial, las cuales fueron posteriormente analizadas en el laboratorio ALS (Santiago) para determinar su composición química.

Paralelamente, se efectuaron mediciones de parámetros in situ, previa calibración del equipo y electrodos de acuerdo con lo establecido por la NCh 17.025 Of.2005. Adicionalmente, junto con el registro cuantitativo, se llevó a cabo una evaluación cualitativa de los cuerpos de agua siguiendo las directrices de la NCh 1.333/78.

Todas las mediciones y colecta de muestras se realizaron conforme a la metodología descrita por WEF (2012) y a las disposiciones vigentes aplicables a la toma de muestras de agua.

Tabla 5-5. Normas de terreno para la toma de muestras.

Norma	Título
NCh 411/2. Of.96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCh 411/3. Of.96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras
NCh 411/6. Of.98	Calidad del agua – Muestreo – Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua

De los resultados obtenidos de señala que las aguas superficiales de la zona presentan una salinidad relativamente elevada, alcanzando un máximo en Laguna 1 con 6.049 $\mu\text{S}/\text{cm}$. El pH mostró valores alcalinos para la Laguna 1 (Laguna Permanente) y Laguna 4 (Laguna Temporal), y valor bajo al pH neutro en la Laguna Cabo Negro. Los parámetros medidos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla II-3: Parámetros fisicoquímicos

Punto	Coordenadas UTM WGS84 19S		Fecha	Temp °C	pH	CE $\mu\text{S}/\text{cm}$	ORP mV	% DO
	Este (m)	Norte (m)						
Laguna 1	376.530	4.132.336	07-05-2024	5,2	8,38	6.049	-12,7	31,4
Laguna 4	376.502	4.131.655	08-05-2024	4,9	7,95	2.848	-4,5	37,9
Laguna Cabo Negro	375.741	4.131.941	09-05-2024	5,3	5,33	3.469	10,8	47

Fuente: Hidroestudios (2025).

Con respecto a la química de elementos mayores, esta se presenta en la siguiente tabla. Las aguas de las lagunas se caracterizan por una composición clorurada-sulfatada y sódica,



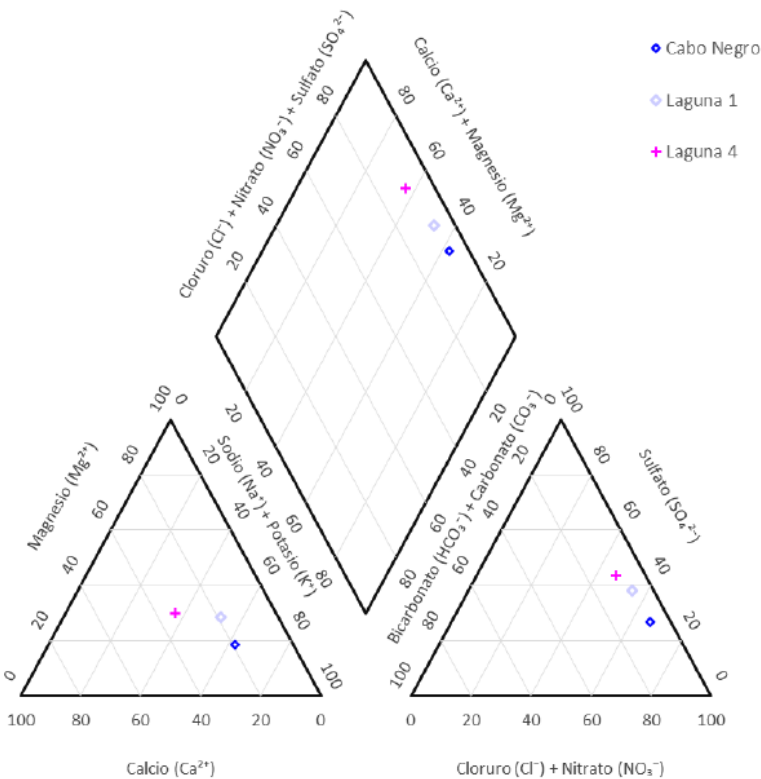
como se muestra en la siguiente figura. (diagrama de Piper). La Laguna 1 (Laguna Permanente) presentó mayores contenidos de calcio y magnesio, que las aguas de Laguna 4 (Laguna Temporal) y Laguna Cabo Negro.

Tabla II-4: Concentración (mg/l) de iones mayoritarios

[mg/l]		Laguna 1(Laguna Perma- nente)	Laguna 4 (Laguna Tem- poral)	Laguna Cabo Negro
Cationes	Ca ²⁺	214,70	45,64	2,54
	Mg ²⁺	116,40	26,30	0,24
	Na ⁺	260,10	163,10	151,40
	K ⁺	12,31	8,28	2,64
Aniones	HCO ₃ ⁻	228,10	48,00	293,10
	CO ₃ ⁻	0,00	0,00	37,68
	Cl ⁻	612,92	272,51	30,14
	SO ₄ ²⁻	778,98	149,83	4,59
	NO ₃ ⁻	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia

Figura II-14: Diagrama de Piper



Fuente: Elaboración propia

En el marco del proceso de la Adenda Complementaria, se actualizó la información correspondiente a las lagunas Permanente, Temporal y Cabo Negro, particularmente en lo referido a la caracterización limnológica de estos cuerpos de agua. La caracterización del ecosistema se efectuó a partir de dos campañas de levantamiento de información en condiciones ambientales contrastantes: la primera, realizada entre el 11 y el 18 de marzo de 2024, campaña representativa de una condición de máximo estrés hídrico (condición seca) y la segunda campaña, fue desarrollada entre el 23 y el 29 de septiembre de 2024, representativo de la condición de máxima saturación posterior al deshielo (condición húmeda).

En ambas campañas se efectuó una caracterización integral de los cuerpos de agua, considerando sus atributos bióticos y de hábitat, así como los parámetros fisicoquímicos de la columna de agua y del sedimento.

La evaluación de las características fisicoquímicas de la columna de agua se basó en el análisis de parámetros medidos in situ y en laboratorio (ver Anexo IV-3 Actualización



Caracterización de Limnología y Humedales de la Adenda Complementaria, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/16e_IV_Linea_Base.zip). En cada punto de muestreo se colectó una muestra de agua siguiendo la normativa vigente. Los envases, preservantes y fijadores fueron proporcionados por Hidrolab S.A. Una vez recolectadas, las muestras se mantuvieron a temperatura controlada y fueron trasladadas al laboratorio bajo estricto cumplimiento de la cadena de custodia.

Los resúmenes de los resultados del análisis fisicoquímico se observa a continuación:

Laguna Permanente:

Tabla 20. Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Permanente. Los cuadros destacados en verde indican valores por debajo de límites de detección, valores en naranja valores que superan la NCH 1333

Parámetro		Unidad	Verano	Invierno	Límite NCH 1.333/Of.78
Fisicoquímicos	pH	unidad de pH	7,85 ± 0,03	6,98 ± 0,09	6-9 unidad pH
	SDT	mg/L	5082,5 ± 372,5	862,5 ± 72,5	500 a 1000 mg/L *
	SST	mg/L	555,5 ± 364,5	27 ± 9	-
Nutrientes	Amonio	mg N/L	0,045 ± 0,035	< 0,13	-
	Carbono orgánico total	mg/L	0,754 ± 0,233	30,2 ± 0,1	-
	Clorofila a	mg/m3	577,5 ± 4,5	< 10	-
	Fósforo	mg P/L	1,125 ± 0,275	0,9 ± 0,5	-
	Hidrocarburos	mg/L	< 0,5	< 0,5	-
	Nitrato	mg N/L	< 0,2	2,1 ± 0	-
	Nitrito	mg N/L	133,5 ± 0,5	< 0,03	-
Metales	Nitrógeno total	mg N/L	134,5 ± 0,5	5,5 ± 0,4	-
	Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	0,78 ± 0,21	3,4 ± 0,4	-
	Ortofosfato	mg P/L	8,3 ± 1	< 0,2	-
	Arsénico	mg As/L	0,015 ± 0,001	< 0,001	0,1 mg As/L
	Cadmio	mg Cd/L	0,002 ± 0	< 0,002	0,01 mg Cd/L
	Cinc	mg Zn/L	0,546 ± 0,043	0,209 ± 0,098	2 mg Zn/L
	Cobre	mg Cu/L	0,258 ± 0,003	0,13 ± 0,004	0,2 mg Cu/L
Macroelementos	Mercurio	mg Hg/L	< 0,001	< 0,001	0,001 mg Hg/L
	Plomo	mg Pb/L	< 0,02	< 0,02	5 mg Pb/L
	Calcio	mg Ca/L	267,5 ± 37,5	85,7 ± 7	-
	Cloruro	mg Cl/L	2300,5 ± 42,5	222 ± 0	1
	Magnesio	mg Mg/L	249,5 ± 28,5	50,8 ± 2,8	-
	Potasio	mg K/L	44,85 ± 1,25	9,79 ± 1,31	-
	Sílice	mg SiO2/L	7,155 ± 1,915	9,425 ± 1,975	-
	Sodio	mg Na/L	842 ± 88	133,5 ± 4,5	-
	Sulfatos	mg SO4/L	1640,5 ± 576,5	264,5 ± 2,5	250 mg SO4/L

*SDT: Sólidos disueltos totales, SST: Sólidos suspendidos totales.

Tabla 21. Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Permanente. Los cuadros destacados en naranja sobrepasas los límites PEL de la norma canadiense de calidad de sedimentos acuáticos continentales, mientras que en verde se presentan los valores por debajo de los límites de detección



Parámetro	Unidad	Verano	Invierno	PEL
Arsénico	mg As/Kg	4,9 ± 0,15	3,9 ± 2,27	17
Cadmio	mg Cd/Kg	2,79 ± 0,27	3,5 ± 1,6	3,5
Cinc	mg Zn/Kg	170,7 ± 37,8	46,3 ± 4,94	315
Cobre	mg Cu/Kg	106,72 ± 45,59	23,07 ± 2,48	197
Cromo	mg Cr/Kg	53,39 ± 9,77	11,1 ± 3,99	90
Mercurio	mg Hg/Kg	< 0,025	< 0,025	0,486
Plomo	mg Pb/Kg	20,4 ± 3,91	6,81 ± 2,16	6,12
Humedad	%	75,35 ± 5,45	37,4 ± 0,8	—
Granulometría 2 mm	%	4,83 ± 1,36	6,68 ± 1,35	—
Granulometría 1 mm	%	7,61 ± 1,57	10,9 ± 1,8	—
Granulometría 500 um	%	11,97 ± 1,12	13,9 ± 3,75	—
Granulometría 212 um	%	24,42 ± 2,8	32,42 ± 2,05	—
Granulometría 125 um	%	22,68 ± 5,21	18,37 ± 0,65	—
Granulometría 63 um	%	17,39 ± 2,04	10,61 ± 1,74	—
Granulometría < 63 um	%	11,11 ± 0,4	7,15 ± 0,25	—

* Rango de valores que pueden ser perjudiciales solo para cultivos sensibles (Tabla 2 "Clasificación de aguas para riego según salinidad, NCh 1.333/78).

Laguna temporal

Tabla 22. Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Temporal. Los cuadros destacados en verde indican valores por debajo de límites de detección, valores en naranja valores que superan la NCH 1333

Parámetro		Unidad	Verano	Invierno	Límite NCH 1333/Of.78
Fisicoquímicos	pH	unidad de pH	8,01	6,9 ± 0,1	6-9 unidad pH
	SDT	mg/L	2145	1153,5 ± 11,5	500 a 1000 mg/L
	SST	mg/L	< 5	9,5 ± 4,5	-
Nutrientes	Amonio	mg N/L	0,19	< 0,13	-
	Carbono orgánico total	mg/L	1,21	25,5 ± 0,7	-
	Clorofila a	mg/m3	< 10	< 10	-
	Fósforo	mg P/L	0,25	< 0,2	-
	Hidrocarburos	mg/L	< 0,5	< 0,5	-
	Nitrato	mg N/L	< 0,2	< 0,2	-
	Nitrito	mg N/L	46,4	< 0,03	-
	Nitrógeno total	mg N/L	48	6,8 ± 0,2	-
	Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	1,58	2,2 ± 0	-
	Ortofosfato	mg P/L	0,81	< 0,2	-
Metales	Arsénico	mg As/L	0,002	< 0,001	0,1 mg As/L
	Cadmio	mg Cd/L	< 0,002	< 0,002	0,01 mg Cd/L
	Cinc	mg Zn/L	0,125	0,164 ± 0,022	2 mg Zn/L
	Cobre	mg Cu/L	0,191	0,131 ± 0,004	0,2 mg Cu/L
	Mercurio	mg Hg/L	< 0,001	< 0,001	0,001 mg Hg/L
	Plomo	mg Pb/L	< 0,02	< 0,02	5 mg Pb/L
Macroelementos	Calcio	mg Ca/L	197	134 ± 4	-
	Cloruro	mg Cl/L	812	368,5 ± 10,5	1
	Magnesio	mg Mg/L	95,7	63,1 ± 1,4	-
	Potasio	mg K/L	9,32	5,74 ± 0,23	-
	Sílice	mg SiO2/L	13,77	8,63 ± 0,1	-
	Sodio	mg Na/L	237	159 ± 8	-
	Sulfatos	mg SO4/L	444	254 ± 23	250 mg SO4/L

*SDT: Solidos disueltos totales, SST: Solidos suspendidos totales.



Tabla 23. Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Temporal. Los cuadros destacados en naranja sobrepasan los límites PEL de la norma canadiense de calidad de sedimentos acuáticos continentales, mientras que en verde se presentan los valores por debajo de los límites de detección.

Parámetro	Unidad	Verano	Invierno	PEL
Arsénico	mg As/Kg	< 0,025	1,5 ± 0,37	17
Cadmio	mg Cd/Kg	< 0,025	1,08 ± 0,03	3,5
Cinc	mg Zn/Kg	< 0,05	66,51 ± 13,86	315
Cobre	mg Cu/Kg	< 0,125	59,13 ± 15,31	197
Cromo	mg Cr/Kg	< 0,125	6,98 ± 1,94	90
Mercurio	mg Hg/Kg	< 0,025	< 0,025	0,488
Plomo	mg Pb/Kg	< 0,5	8,75 ± 1,43	6,12
Humedad	%	92,6	77,7 ± 6,4	—
Granulometría 2 mm	%	2,81	6,06 ± 0,82	—
Granulometría 1 mm	%	4,238	9,47 ± 0,46	—
Granulometría 500 um	%	8,867	19,25 ± 2,09	—
Granulometría 212 um	%	17,3	31,51 ± 0,85	—
Granulometría 125 um	%	33,24	17,03 ± 0,51	—
Granulometría 63 um	%	19,56	11,16 ± 2,81	—
Granulometría < 63 um	%	13,99	5,52 ± 0,75	—

Laguna cabo negro

En la Tabla 24. se presentan los valores promedio (más menos un error estándar) para los parámetros de calidad de agua medidos en laboratorio, para la campaña de verano como invierno en la Laguna Cabo Negro. En esta se puede observar que los hidrocarburos, el cadmio, el mercurio y el plomo estuvieron en ambas campañas por debajo de los límites de detección, mientras que, en el caso del nitrato, el nitrito y el ortofosfato, esta condición se observó solo en una campaña. Ningún parámetro analizado supera los límites establecidos en la NCh 1333.

Parámetro		Unidad	Verano	Invierno	Límite NCh 1333/Of.78
Fisicoquímicos	pH	unidad de pH	7,375 ± 0,12	6,295 ± 0,09	6-9 unidad pH
	SDT	mg/L	999,5 ± 14,5	398 ± 56	500 a 1000 mg/L
	SST	mg/L	835,5 ± 624,5	318,5 ± 88,5	-
Nutrient	Amonio	mg N/L	0,065 ± 0,005	0,14 ± 0,01	-



	Carbono orgánico total	mg/L	1,009 ± 0,021	70,75 ± 0,55	-
	Clorofila a	mg/m3	62 ± 52	60,9 ± 7,3	-
	Fósforo	mg P/L	0,625 ± 0,065	0,52 ± 0,32	-
	Hidrocarburos	mg/L	< 0,5	< 0,5	-
	Nitrato	mg N/L	< 0,2	0,5 ± 0,1	-
	Nitrito	mg N/L	22 ± 1,9	< 0,03	-
	Nitrógeno total	mg N/L	43,25 ± 11,75	6,2 ± 0,7	-
	Nitrógeno total Kjeldahl	mg N/L	21,27 ± 13,63	5,7 ± 0,6	-
	Ortofosfato	mg P/L	2,4 ± 0,1	< 0,2	-
Metales	Arsénico	mg As/L	0,006 ± 0,001	0,006 ± 0,003	0,1 mg As/L
	Cadmio	mg Cd/L	< 0,002	< 0,002	0,01 mg Cd/L
	Cinc	mg Zn/L	0,401 ± 0,074	0,183 ± 0,05	2 mg Zn/L
	Cobre	mg Cu/L	0,283 ± 0,002	0,134 ± 0,002	0,2 mg Cu/L
	Mercurio	mg Hg/L	< 0,001	< 0,001	0,001 mg Hg/L
	Plomo	mg Pb/L	< 0,02	< 0,02	5 mg Pb/L
Macroelementos	Calcio	mg Ca/L	49,45 ± 1,15	26,8 ± 0,8	-
	Cloruro	mg Cl/L	438 ± 23	151 ± 3	1
	Magnesio	mg Mg/L	28,25 ± 1,65	13,75 ± 0,25	-
	Potasio	mg K/L	10,81 ± 1,1	6,04 ± 0,3	-
	Sílice	mg SiO2/L	10,68 ± 2,52	17,5 ± 1,3	-
	Sodio	mg Na/L	148 ± 5	70 ± 2,5	-
	Sulfatos	mg SO4/L	104,1 ± 5,9	66,5 ± 0,2	250 mg SO4/L

*SDT: Sólidos disueltos totales, SST: Sólidos suspendidos totales.

Tabla 25. Valores promedio y los respectivos errores estándar de los parámetros medidos en laboratorio en las temporadas de verano-invierno 2024 en el Sector de la Laguna Cabo Negro. Los cuadros destacados en naranja sobrepasan los límites PEL de la norma canadiense de calidad de sedimentos acuáticos continentales, mientras que en verde se presentan los valores por debajo de los límites de detección

Parámetro	Unidad	Verano	Invierno	PEL
Arsénico	mg As/Kg	2,99 ± 2,97	1,66 ± 0,67	17
Cadmio	mg Cd/Kg	1,22 ± 1,02	1,48 ± 0,19	3,5
Cinc	mg Zn/Kg	156,78 ± 61,22	29,39 ± 1,9	315
Cobre	mg Cu/Kg	75,84 ± 48,57	14,03 ± 1,62	197
Cromo	mg Cr/Kg	55,54 ± 32,74	5,8 ± 1,11	90
Mercurio	mg Hg/Kg	< 0,025	< 0,025	0,486
Plomo	mg Pb/Kg	14,82 ± 12,67	2,75 ± 0,38	6,12
Humedad	%	54,55 ± 35,25	6,11 ± 1,81	—
Granulometría 2 mm	%	19,07 ± 17,35	11,16 ± 0,57	—
Granulometría 1 mm	%	13,44 ± 9,73	25,94 ± 4,24	—
Granulometría 500 µm	%	10,1 ± 2,61	34,23 ± 7,42	—
Granulometría 212 µm	%	11,33 ± 1,23	13,4 ± 1,68	—
Granulometría 125 µm	%	13,23 ± 3,64	8,83 ± 0,69	—
Granulometría 63 µm	%	17,5 ± 12,54	3,98 ± 1,05	—
Granulometría < 63 µm	%	15,33 ± 12,48	2,48 ± 0,31	—

En relación con la dinámica estacional de las lagunas, el estudio fue actualizado en el marco de la Adenda Complementaria (Anexo IV-3, Actualización de la Caracterización de Limnología y Humedales). En relación a dicho estudio se desprenden los siguientes resultados: Durante la campaña de verano (marzo 2024), representativa de una condición seca, se registraron mayores valores de temperatura en la columna de agua, así como concentraciones más altas de sólidos disueltos, salinidad y conductividad eléctrica respecto de la campaña de invierno. En la laguna Temporal, específicamente, se observó una disminución en la concentración de oxígeno disuelto y un descenso del potencial redox, alcanzando valores negativos en la estación estival. Esta condición se explica por las



características geomorfológicas de la laguna, al ser de menor tamaño que las otras dos, estar localizada en la parte baja de la cuenca y encontrarse encajonada por el relieve y la vegetación, lo que limita la acción del viento sobre la mezcla de la columna de agua. Estas condiciones favorecen la acumulación de materia orgánica y la ocurrencia de procesos reductivos. En conjunto, estas variaciones confirman la existencia de una dinámica estacional en los cuerpos de agua del área de estudio, determinada por la interacción entre los factores climáticos y las condiciones geomorfológicas locales.

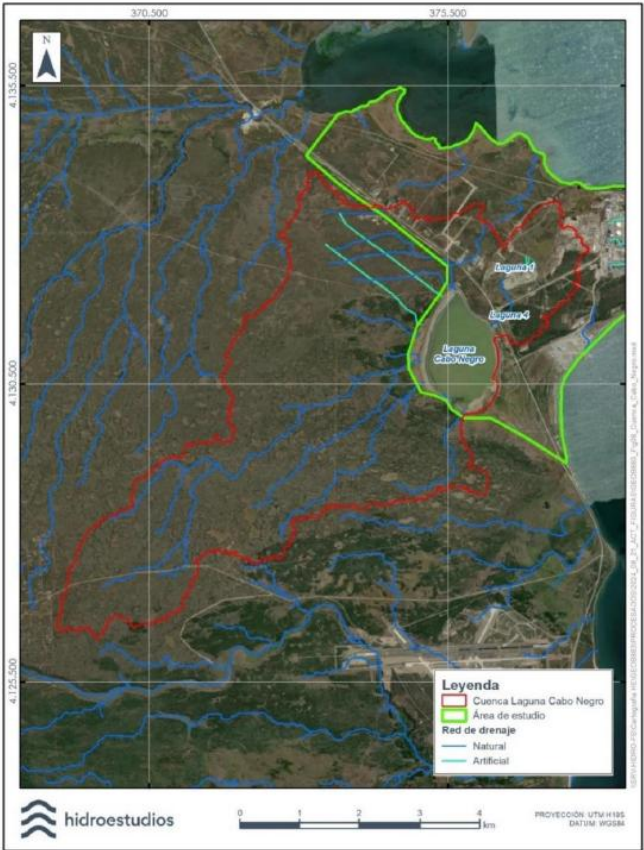
En relación a la red de drenaje del área de estudio, esta fue determinada a partir de la cartografía disponible, incluyendo el Modelo de Elevación Digital (DEM) y la topografía del proyecto, cartas del Instituto Geográfico Militar (IGM) y la red hidrográfica de la Dirección General del Agua (DGA).

Asimismo, se generó una red de drenaje complementaria utilizando el DEM Alos Palsar (30 m), un Modelo Digital del Terreno (MDT) de 1 m/píxel y la interpretación de ortoimágenes (SAI, 2021), lo que permitió identificar esteros, quebradas y otros cuerpos de agua presentes en la zona de las obras del proyecto (Anexo V-10: Actualización Línea de Base Hidrológica). Esta información se ilustra en la siguiente figura.

Para la delimitación detallada, se definió la sub-subcuenca de la Laguna Cabo Negro y la red de drenaje asociada. La Laguna Cabo Negro constituye el principal cuerpo de agua de la zona, recibiendo la mayor parte de los aportes por escorrentía desde el suroeste y, en menor medida, de la zona del proyecto. Asociadas a esta red se encuentran la Laguna 1 (Temporal) y la Laguna 4 (Temporal), cuya microcuenca y red de drenaje local se presentan en la siguiente figura.

Adicionalmente, la definición de la red de drenaje fue verificada mediante inspección visual de imágenes satelitales (Google Earth) y corroborada en terreno durante una visita realizada en mayo de 2024, coincidiendo con la época de mayor precipitación según los promedios mensuales de estaciones meteorológicas cercanas.

Figura II-17: Subcuenca endorreica Cabo Negro y red hidrográfica



Fuente: Hidroestudios (2025).

15.1.32.2. Observación 32.2:

B) PAISAJE

- *La planta de Cabo Negro se encuentra asociada al proyecto de generación de energía Faro del Sur, sumado al transporte de la producción final de la planta Cabo Negro que deberá entregar la producción a través del puerto. El paisaje impacta sobre las personas locales y*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2166791927>

también sobre otras actividades productivas tradicionales como es el turismo. Se solicita que el titular evalúe impactos sinérgicos sobre el paisaje considerando los proyectos de abastecimientos de energía y de infraestructura portuaria e indique cuáles serán las medidas de mitigación asociadas.

• Sobre el Área de estudio y Área de Influencia (AI) del proyecto se observa que: El Área de Influencia de suelo, sólo considera 2 m de buffer en tuberías y 3m de caminos y obras lineales; el AI marina, sólo superficie de 0,062 hectáreas de concesión marítima para las obras de aducción en la Bahía Laredo; no se considera existencia de un AI en el componente marino; AI fauna terrestre, sólo considera área emplazamiento y 3 m buffer obras lineales; AI Paisaje, cuencas visuales de los 5 puntos de observación (PO1, PO2, PO3, PO4, PO5) identificados del Proyecto, todos los cuales se ubican en la Ruta 9 N, pero no considera paisaje desde tránsito marítimo. Se solicita al titular ampliar las áreas de influencia y hacer análisis de cuenca visual desde las rutas de navegación.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.32.2.1. Respuesta a observación:

La planta de Cabo Negro se encuentra asociada al proyecto de generación de energía Faro del Sur, sumado al transporte de la producción final de la planta Cabo Negro que deberá entregar la producción a través del puerto. El paisaje impacta sobre las personas locales y también sobre otras actividades productivas tradicionales como es el turismo. Se solicita que el titular evalúe impactos sinérgicos sobre el paisaje considerando los proyectos de abastecimientos de energía y de infraestructura portuaria e indique cuáles serán las medidas de mitigación asociadas.

Respecto a la observación, se puede indicar que a partir de la identificación de otros proyectos con RCA y de las áreas de influencia definidas para el presente Proyecto, se determinó que podría existir sinergia en las siguientes componentes ambientales: calidad del aire, ruido y vibraciones, y vialidad. Se descartó la sinergia con las demás componentes caracterizadas para el proyecto debido a la falta de interacción con las áreas de influencia entre los proyectos o porque la suma de las interacciones no genera una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales. Para mayor entendimiento, si bien, las áreas de influencia de paisaje de ambos proyectos, se cruzan específicamente en base a una obra en específico (la línea de transmisión soterrada), es relevante indicar, que dicha obra, no será visible para un observador cualquier cuando se encuentre soterrada, por ende, no se genera una suma de impacto por este factor generador de impacto para el componente paisaje. Con respecto a la infraestructura portuaria, es necesario indicar que el proyecto, no considera ninguna, obra, parte o acción en ningún muelle o puerto, no ende, no se generará un impacto sinérgico con dichas obras. Adicionalmente, se le indica al observante que en base al análisis de paisaje realizado en el proyecto “Planta de Combustible”, se concluyó que hay atributos biofísicos que le otorgan una calidad baja y media al área del proyecto, por ende, el área de emplazamiento no posee un valor paisajístico, que le otorguen una calidad que la hace única y representativa, toda vez que es un área con una alta intervención industrial. Conforme con lo anterior, se concluye que el Proyecto en conjunto al Proyecto Parque Eólico Faro del Sur e infraestructura marítima, no generará impactos significativos en paisaje, por tanto, tampoco se originan medidas de mitigación para este componente.

De acuerdo con esto, incorpora el análisis sinérgico y acumulativo (ver capítulo VI y Anexo VI-6 de la adenda complementaria) donde se describe el efecto sinérgico con los proyectos con RCA favorable y también con los proyectos en tramitación ambiental antes del ingreso del Proyecto al SEIA, considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” , su integración se consideró en conformidad a lo señalado en la guía “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA” la cual indica que se deben incluir los proyectos que son parte de la cadena de valor para determinar la condición más desfavorable.

Sobre el Área de estudio y Área de Influencia (AI) del proyecto se observa que: El Área de Influencia de suelo, sólo considera 2 m de buffer en tuberías y 3m de caminos y obras lineales; el AI marina, sólo superficie de 0,062 hectáreas de concesión marítima para las obras de aducción en la Bahía Laredo; no se considera existencia de un AI en el componente



marino; AI fauna terrestre, sólo considera área emplazamiento y 3 m buffer obras lineales; AI Paisaje, cuencas visuales de los 5 puntos de observación (PO1, PO2, PO3, PO4, PO5) identificados del Proyecto, todos los cuales se ubican en la Ruta 9 N, pero no considera paisaje desde tránsito marítimo. Se solicita al titular ampliar las áreas de influencia y hacer análisis de cuenca visual desde las rutas de navegación.

En relación a lo observado, respecto al Área de estudio y área de influencia, se señala al observante que el titular adjunta en el anexo IV de la Adenda, las áreas de influencia rectificadas (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/IV._Area_Influencia.rar) y el Anexo V de la Adenda complementaria, una actualización de las áreas de influencias del proyecto (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/V_Determinacion_AI.zip). No obstante, y en base a la solicitud del observante, en ampliar las áreas de influencia, se indica que las áreas de influencia deben estar debidamente justificadas y no necesariamente se deben “ampliar”. Al respecto, se debe tener claro que la delimitación del área de influencia debe abarcar la superficie donde se extiende el impacto y se termina donde la condición con proyecto se iguala a la condición de línea base, es decir, donde el impacto del proyecto es nulo o imperceptible. Sumado a lo anterior, se deben tener presente los criterios descritos en la Guía “Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental” (SEA, 2017), a saber, se presentan algunos:

Criterio 1. El Área de Influencia (AI) corresponde al área o espacio geográfico de donde se obtiene la información necesaria para predecir y evaluar los impactos en los elementos del medio ambiente.

Criterio 13. El AI se debe definir y justificar para cada elemento afectado del medio ambiente. Por lo anterior, cada elemento del medio ambiente comprende su propia AI, en donde las distintas áreas pueden o no coincidir. Para determinar el AI también se debe considerar el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras o acciones del proyecto o actividad.

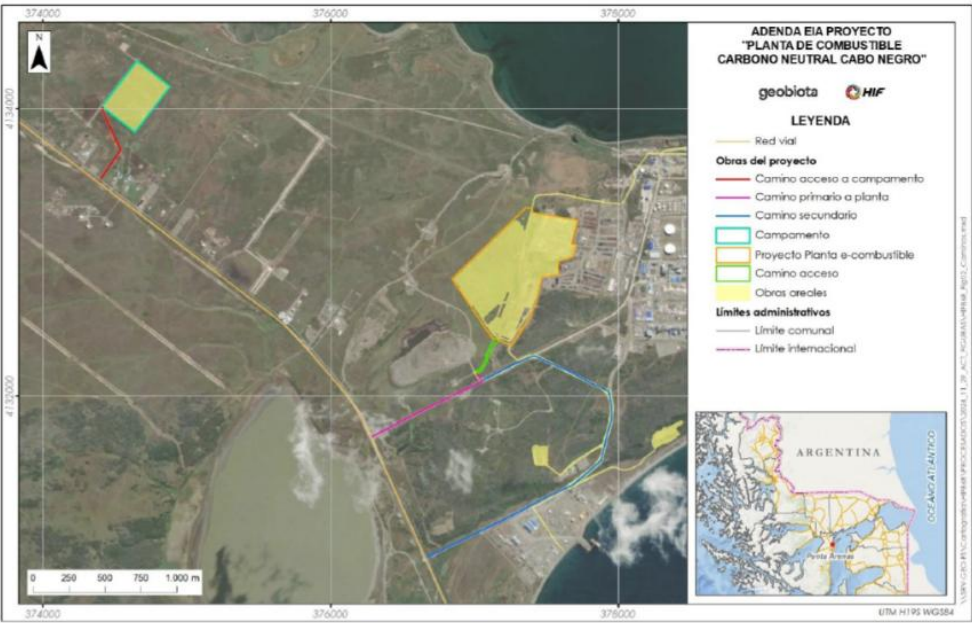
Criterio 14. El AI se debe definir y justificar tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre los elementos afectados. Esto quiere decir que en la determinación del AI, la extensión del espacio geográfico se debe acotar a aquel donde potencialmente podrían presentarse impactos significativos y no necesariamente cualquier impacto. Lo anterior no obsta a que una vez realizada la predicción y evaluación de impactos el AI antes determinada comprenda impactos significativos y no significativos.

Al respecto, cabe señalar que la Guía “Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental” (SEA, 2017), describe un total 21 criterios sobre al área de influencia en el contexto de la evaluación de impacto ambiental.

Por consiguiente, en base a las áreas de influencias señaladas por el observante, se indica que:

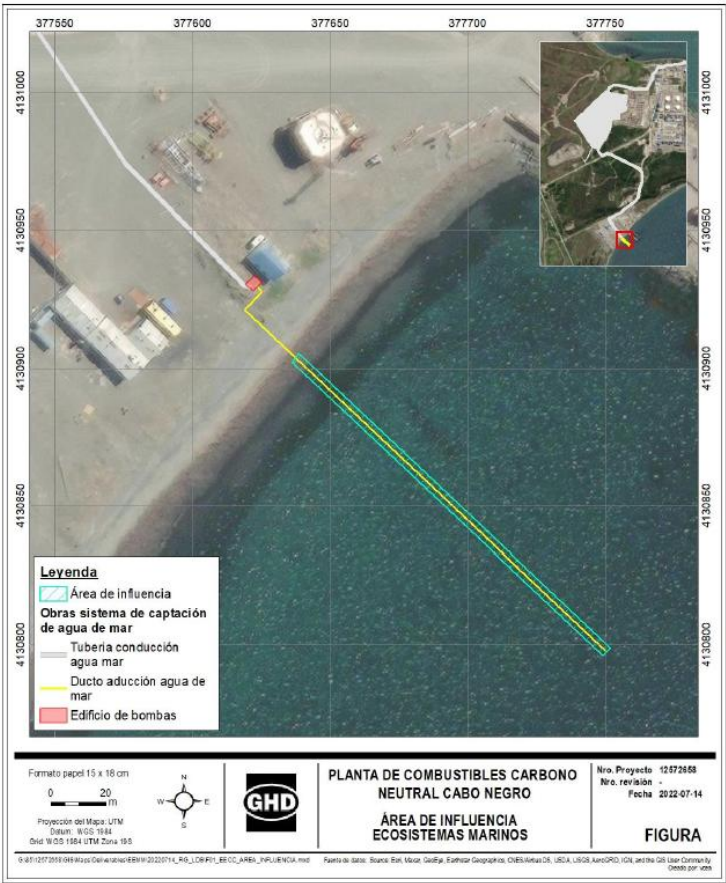
Área influencia de suelo: Para el componente ambiental Suelo, se indica que los potenciales impactos adversos a considerar en la definición de su Área de Influencia, que contemplan la pérdida de suelo y/o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes. Conforme a lo anterior, para la presente componente, el Área de Influencia se define como la superficie donde tendrán lugar las obras, desarrollo, partes y acciones del Proyecto, es decir, el área donde se realizarán los potenciales impactos que pueden generar impactos sobre el componente suelos y que son originadas en fase de construcción, operación y/o cierre, por lo tanto los buffers de protección indicados son considerados adecuados para resguardar las áreas de intervención de las partes y obras del proyecto respecto al componente suelos, como se puede visualizar a continuación:





Área de influencia de medio marino: De acuerdo con la identificación de los Factores Generadores de Impacto la única obra en el medio costero corresponde a la construcción y operación de la tubería de aducción de agua en la Bahía Laredo, por tanto, la construcción de la tubería podría generar una alteración en los sólidos suspendidos en la columna de agua y la captación de agua, podría generar una disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton, por ende, la delimitación del área de influencia, es acotada a solo las obras, como se puede visualizar a continuación:

Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



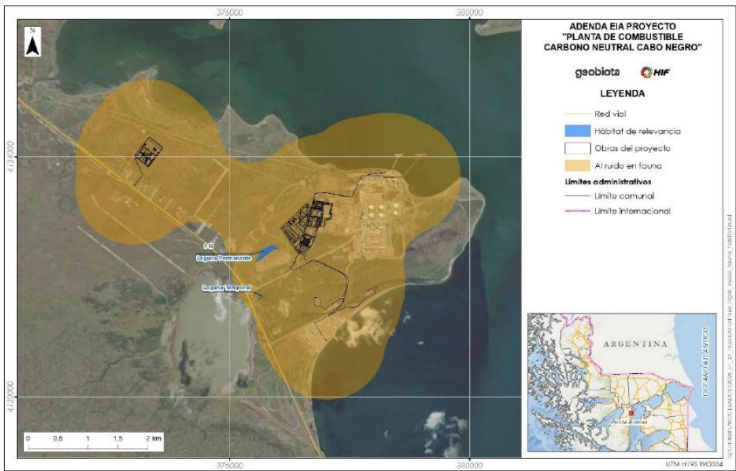
Área de influencia de fauna terrestre. Para este componente, se debe mencionar que en adenda se amplió el área de influencia, debido a que se identificaron todos los factores generadores de impactos, que tendrían impactar potencialmente este componente. En este sentido, se delimitó el área de influencia, en base, al efecto funcional sobre la vegetación y los hábitats vegetacionales y la superficie de dispersión de las emisiones de ruido, es decir, se consideró la extensión geográfica en donde se identifica una diferencia entre los niveles estimados de ruido con proyecto y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentra fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2166791927>

unificación reproducción o alimentación. A continuación se presenta el área de influencia del componente fauna.

Figura IV-5. Área de Influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



Área de influencia de paisaje: en relación a la solicitud de hacer análisis de cuenca visual desde las rutas de navegación, se indica al observante que en base a la “GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA” indica que se deben tener puntos de observación, cuando los proyectos se emplacen en el borde costero o en el mar. En este caso en particular, se debe indicar que solo se contempla en el mar la instalación y operación de una tubería de aducción, la cual no es visiblemente para un observador, ya que está sumergida en el mar. Sin embargo, también contemplará una sala de bomba que se ubicará en el borde costero, sin embargo, el lugar donde se emplaza esta sala de bomba, se ubica en un sector industrial, altamente intervenido, por ende, en base a los análisis presentados en el EIA, carece de tener un valor paisajístico que sea único y representativo y por ende, no se requiere un análisis de cuenca visuales desde el mar.

15.1.32.3. Observación 32.3:

C) Área Marina

• La propuesta señala que el único impacto sobre el área marina -que clasifica como no significativo- sería en la columna de agua debido a la construcción de la tubería de captación de agua de mar provocando resuspensión de suelo marino y alteración de zooplancton durante operación. No se indica ningún impacto sobre los mamíferos marinos que transitan continuamente por el estrecho; también subestima el área de influencia de las aves, especialmente las migratorias que tienen una relevancia en el Estrecho de Magallanes, por ende, cualquier actividad industrial en la zona, afectará su distribución por especie y abundancia. Se solicita al titular reconocer y dimensionar el impacto que tendrá este proyecto en el medio marino considerando la cadena productiva total y no solo la planta de Cabo Negro. Además, se solicita presentar protocolo para minimizar el impacto, restaurar si es necesario.

• El proyecto menciona el uso de Puerto Mardones para la exportación de sus productos finales, dicho recinto portuario no posee las condiciones de infraestructura para el adecuado tratamiento y estiba de la carga referida. A partir de esta constatación, la empresa debe aclarar: ¿cuál es el impacto en la viabilidad del proyecto el no contar con condiciones logísticas adecuadas?

Se requiere además información sobre los fondos contemplados para el desarrollo del terminal Mardones, como también información sobre si existe algún plan para albergar instalaciones portuarias en San Gregorio y Porvenir, por ello se solicita información en cuanto a la naturaleza de las obras a ejecutar y quién las ejecutará.

Además, se deben considerar otras áreas de influencia con categoría de conservación muy cercanas, que, si bien no forman parte de la misma comuna, si tienen influencia sobre el ecosistema marino del Estrecho de Magallanes tales como el sitio Ramsar y el Santuario de la Naturaleza Bahía Lomas, como también las especies de cetáceos y aves que se observan en el estrecho y en zonas colindantes al área del proyecto y que están protegidas por ley en Chile. Ejemplo: tonina overa, ballena franca austral, ballena sei, chorlo de magallanes, canquén colorado, playero ártico entre otras. A su vez, no se consideran todas las especies



del Humedal Tres Puentes, ya que se señalan 60, siendo estas muchas más dependiendo también de las estaciones del año, sumado a que varias de ellas se encuentran en peligro de extinción.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.32.3.1. Respuesta a observación:

La propuesta señala que el único impacto sobre el área marina -que clasifica como no significativo- sería en la columna de agua debido a la construcción de la tubería de captación de agua de mar provocando resuspensión de suelo marino y alteración de zooplancton durante operación. No se indica ningún impacto sobre los mamíferos marinos que transitan continuamente por el estrecho; también subestima el área de influencia de las aves, especialmente las migratorias que tienen una relevancia en el Estrecho de Magallanes, por ende, cualquier actividad industrial en la zona, afectará su distribución por especie y abundancia. Se solicita al titular reconocer y dimensionar el impacto que tendrá este proyecto en el medio marino considerando la cadena productiva total y no solo la planta de Cabo Negro. Además, se solicita presentar protocolo para minimizar el impacto, restaurar si es necesario.

en atención a la observación planteada, y en base a que introduce diferentes temas evaluados, se entrega la siguiente respuesta estructurada por temas:

Definición del área de influencia y ecosistema medio marino:

El área de influencia del proyecto para medio marino, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto, y el objeto de protección correspondiente.

En este sentido, es relevante mencionar que para identificar los potenciales impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claro aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impacto (FGI) son aquellos elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son identificables en cada una de las fases del proyecto (Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales SEA, 2023).

Por tanto, en el entendido que la observación hace alusión al ecosistema marino, se aclara que el FGI del proyecto en dicho sistema es:

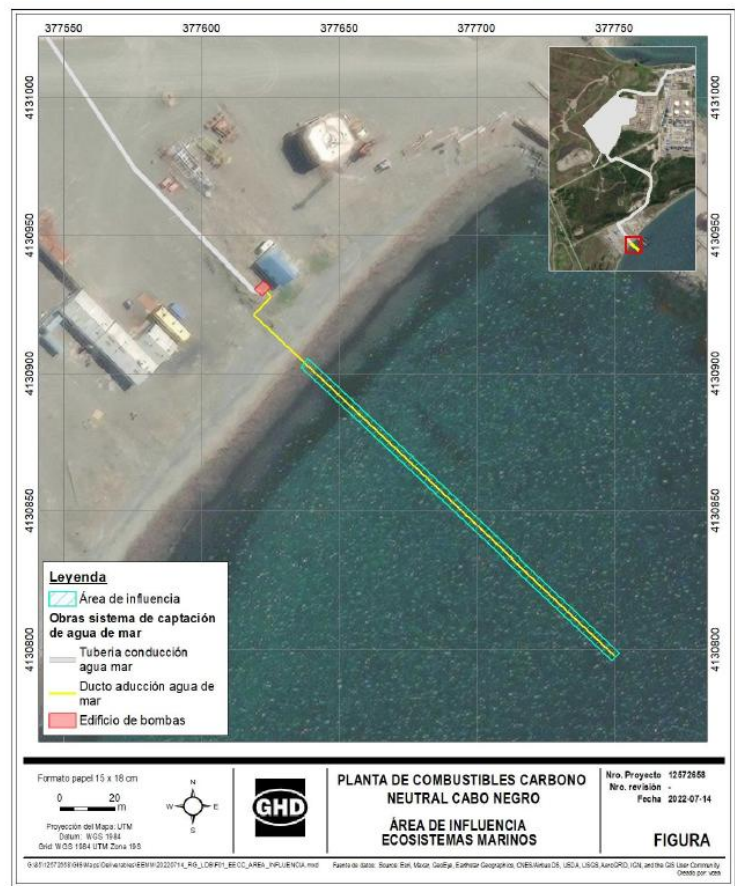
- La construcción y operación de un sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente.

Al respecto, se indica que el proyecto no considera descargar ningún residuos, salmuera o contaminantes al mar. En el mismo tenor, se aclara que el proyecto no considera ningún a otra obra en el mar, ni la construcción, ni operación de un muelle o puerto. Por tanto, tampoco considera el transporte marítimo como una obra, parte y acción del mismo.

En base a lo anterior, se justifica que el área de influencia se determinó en base a los FGI, es decir, la construcción de la tubería podría generar una alteración en los sólidos suspendidos y que la operación de la tubería de captación de agua, podría generar una disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton, por ende, la delimitación del área de influencia es acotada a solo las obras, como se puede visualizar a continuación:



Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



Definición del área de influencia y fauna terrestre.

En consideración que se entiende que la preocupación del observante también es el objeto de protección, fauna terrestre, específicamente aves. Se indica que el área de influencia para este componente, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto.

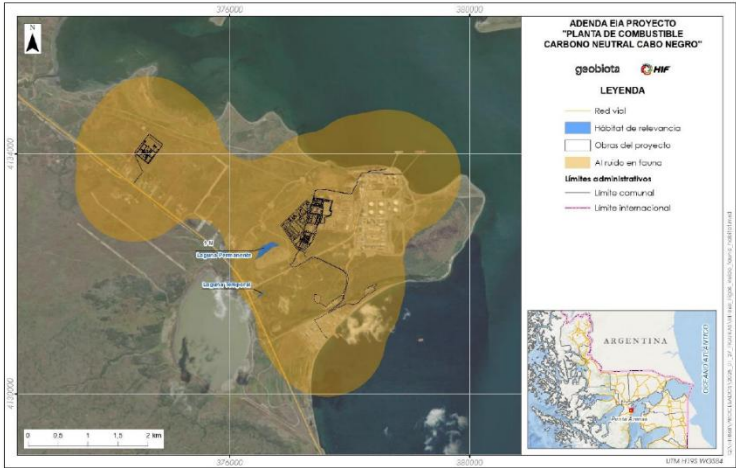
Considerando lo anterior, los factores generadores de impactos de generar un impacto potencial sobre el componente fauna son:

- Superficie delimitada por los límites de las partes y obras del Proyecto que dicen relación con las distintas actividades que implican despeje y remoción de vegetación y que podría generar una pérdida de hábitad para fauna.
- Superficie de dispersión de las eventuales emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generadas por el Proyecto principalmente durante la etapa de construcción, que podría alterar los la vegetación y por ende, también los hábitad de fauna.
- Emisiones de ruido, generadas en las etapas del proyecto y que podría generar un impacto funcional en las especies.

Por tanto, en base a los FGI, el área de influencia de fauna se extiende hasta donde los impactos son factibles de percibir, es decir, área de intervención propiamente tal, y hasta donde se igualan los niveles de emisión de ruido generados por las actividades de cada fase a la condición basal y hasta donde se dispersa el MPS, más allá de este límite, no es factible percibir efectos del Proyecto, tal como se visualiza a continuación.



Figura IV-5. Área de Influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



A base a lo anterior, se identificaron los factores generadores de impactos del proyecto y en base a ellos se definieron las áreas de influencia para los distintos componente ambientales y en las definiciones y criterios para la delimitación y justificación del área de influencia, se indica: En términos generales, las AI se extenderán desde el punto o área de ubicación de los factores generadores de impacto del proyecto o actividad, hasta el extremo geográfico donde ya no es posible detectar la alteración. Es decir, en el límite del AI, la condición ambiental se iguala a la situación base o sin proyecto y, por lo tanto, ya no será posible percibir el impacto, esto en consideración de la mayor capacidad de operación del proyecto y la condición ambiental más desfavorable (GUÍA ÁREAS DE

INFLUENCIA EN ECOSISTEMAS TERRESTRES, 2024, link: <https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-y-criterios/guia-areas-de-influencia-en-ecosistemas-terrestres>)

Fauna marina y avifauna protegida:

Respecto a la preocupación por la fauna marina, se informa que el titular realizó caracterizaciones ambientales del medio marino a través de campañas de terreno en invierno de 2021, verano de 2021 y verano de 2024, abarcando así períodos de máxima y mínima actividad biológica. Los resultados de dichas campañas no registraron la presencia de pingüinos de Magallanes ni de cetáceos en el área de influencia definida. En base a esta información, y considerando que el Proyecto no presenta partes, obras, acciones que se emplazen en áreas de reproducción ni en rutas de alimentación identificadas, se concluye que no se generan impactos significativos sobre estas especies. No obstante, se indica que la construcción y operación del sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente, es el único factor generador de impacto del proyecto, en el medio marino, por ende, entendiendo la preocupación del observante, también se indica que durante la construcción de esta obra se monitoreará a el Pingüino de Magallanes, para evitar afectación en base a esta acción puntal, que durará aproximadamente 11 semanas.

Evaluar la actividad productiva total:

En este sentido, es importante mencionar al observante, que el alcance del presente Proyecto no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, que pudieran afectar área de importancia para mamíferos marinos y aves en el Estrecho de Magallanes.

Para mayor entendimiento, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”, Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA: “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023).

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.



De esta manera, en necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Sin embargo, es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera solo el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, mientras que la operación de los puertos y transporte marítimo asociado a estos, no es parte del proyecto evaluado.

Además, se solicita presentar protocolo para minimizar el impacto y restaurar si es necesario.

Cabe indicar, que el proyecto contempla Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*).

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

El proyecto menciona el uso de Puerto Mardones para la exportación de sus productos finales, dicho recinto portuario no posee las condiciones de infraestructura para el adecuado tratamiento y estiba de la carga referida. A partir de esta constatación, la empresa debe aclarar: ¿cuál es el impacto en la viabilidad del proyecto el no contar con condiciones logísticas adecuadas?

Se requiere además información sobre los fondos contemplados para el desarrollo del terminal Mardones, como también información sobre si existe algún plan para albergar instalaciones portuarias en San Gregorio y Porvenir, por ello se solicita información en cuanto a la naturaleza de las obras a ejecutar y quién las ejecutará.

Debido a que la observación se refiere a la exportación de sus productos finales, es importante precisar que el proyecto contempla 3 productos finales (metanol, gasolina y gas licuado). Por una parte, el metanol como la gasolina serán conducidos mediante tuberías hasta el Terminal de Cabo Negro para su exportación, en tanto el Gas Licuado será



transportado mediante isotanques (también conocidos como iso-contenedores o contenedores portátiles) en tractocamiones hacia Puerto Mardones o hacia otros destinos, cumpliendo con D.S 298/2022 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que regula el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos, durante el trayecto desde las instalaciones del Proyecto hasta el ingreso al Puerto.

Además, es relevante mencionar que Puerto Mardones está siendo utilizado en la actualidad para la exportación mediante isotanques de la e-gasolina producida por la Planta piloto (Proyecto Piloto de Descarbonización y Producción de Combustibles Carbono Neutral) aprobada mediante Resolución de Calificación Ambiental (RCA) Resolución Exenta N°58 de 2021 del Servicio de Evaluación Ambiental de la región de Magallanes y la Antártica Chilena, por ende, Puerto Mardones ya tendría las condiciones para recibir isotanques.

En cuanto a la viabilidad del proyecto, se realizarán coordinaciones previas con el Puerto para garantizar la disponibilidad de uso de esta infraestructura portuaria. El Puerto Mardones es operado por la Empresa Portuaria Austral, que se encargará de mantener la infraestructura y evaluar la factibilidad para gestionar las cargas que lleguen a dicho puerto.

Respecto a fondos para el desarrollo del terminal Mardones, se indica que el proyecto no contempla ninguna parte, obra y acción para el desarrollo del terminal Mardones. Al respecto, se debe indicar que el proyecto, ocupará los servicios de este terminal, sin embargo, el responsable de la operación y encargado de mantener la infraestructura y evaluar la factibilidad para gestionar las cargas que lleguen a dicho puerto, es la Empresa Portuaria Austral, es decir, otro titular distinto que el titular de la Planta de Combustible. En el mismo sentido, el proyecto no considera ninguna parte, obra y acción en las instalaciones portuarias de en San Gregorio y Porvenir.

Además, se deben considerar otras áreas de influencia con categoría de conservación muy cercanas, que, si bien no forman parte de la misma comuna, si tienen influencia sobre el ecosistema marino del Estrecho de Magallanes tales como el sitio Ramsar y el Santuario de la Naturaleza Bahía Lomas, como también las especies de cetáceos y aves que se observan en el estrecho y en zonas colindantes al área del proyecto y que están protegidas por ley en Chile. Ejemplo: tonina overa, ballena franca austral, ballena sei, chorlo de magallanes, canquén colorado, playero ártico entre otras. A su vez, no se consideran todas las especies del Humedal Tres Puentes, ya que se señalan 60, siendo estas muchas más dependiendo también de las estaciones del año, sumado a que varias de ellas se encuentran en peligro de extinción

Respecto a otras áreas de influencia, se debe indicar que, el área de influencia del Proyecto se definió considerando los efectos directos de las partes y obras del Proyecto, así como la dinámica de corrientes y vientos locales. Las caracterizaciones ambientales no registraron presencia de especies de aves ni mamíferos marinos en la zona de influencia que pudieran verse afectadas por las operaciones del Proyecto. Por lo tanto, Bahía Lomas y su ecosistema marino se encuentran fuera del área de influencia, y no se prevé que se generen efectos significativos sobre los objetos de conservación que alberga, incluyendo las aves migratorias y los vertebrados marinos.

15.1.32.4. Observación 32.4:

D) Áreas Protegidas y Sitios prioritarios

• Respecto al punto 3.17 sobre Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios, los límites políticos de las comunas no aplican para los ecosistemas por lo que se deben considerar no solo las comunas de Punta Arenas y Laguna Blanca, sino que también zonas protegidas de otras comunas colindantes que son área de influencia como es el caso por ejemplo de Bahía Lomas. La descripción del uso del ecosistema por parte de la fauna que habita en el Monumento Natural los Pingüinos de Isla Magdalena y Marta es deficiente. Además, no es real que las especies que habitan estas islas solo se circunscriben al ambiente costero de las mismas. Esto habla de un pobre conocimiento sobre la biología de los pingüinos que son de comportamiento pelágico y que en general solo salen a tierra durante el período reproductivo. Existe vasta literatura para esta descripción. Además, tratándose esta Reserva de un territorio conformado por islas, el ecosistema marino del estrecho que las rodea es fundamental y crucial para su existencia y perpetuación. En ese marco, se solicita al titular identificar el real impacto sobre esta población de Pingüinos de Magallanes considerando la estimación poblacional de la especie y su tendencia a la baja.



Además, se deben considerar otras áreas de influencia con categoría de conservación muy cercanas, que, si bien no forman parte de la misma comuna, si tienen influencia sobre el ecosistema marino del Estrecho de Magallanes tales como el sitio Ramsar y el Santuario de la Naturaleza Bahía Lomas, como también las especies de cetáceos y aves que se observan en el estrecho y en zonas colindantes al área del proyecto y que están protegidas por ley en Chile. Ejemplo: tonina overa, ballena franca austral, ballena sei, chorlo de magallanes, canquén colorado, playero ártico entre otras. A su vez, no se consideran todas las especies del Humedal Tres Puentes, ya que se señalan 60, siendo estas muchas más dependiendo también de las estaciones del año, sumado a que varias de ellas se encuentran en peligro de extinción.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.32.4.1. Respuesta a observación:

En atención a la observación planteada, y en base a que introduce diferentes temas evaluados, se entrega la siguiente respuesta estructurada por temas:

Definición del área de influencia y ecosistema medio marino:

El área de influencia del proyecto para medio marino, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto, y el objeto de protección correspondiente.

En este sentido, es relevante mencionar que para identificar los potenciales impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claro aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impacto (FGI) son aquellos elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son identificables en cada una de las fases del proyecto (Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales SEA, 2023).

Por tanto, en el entendido que la observación hace alusión al ecosistema marino, se aclara que el FGI del proyecto en dicho sistema es:

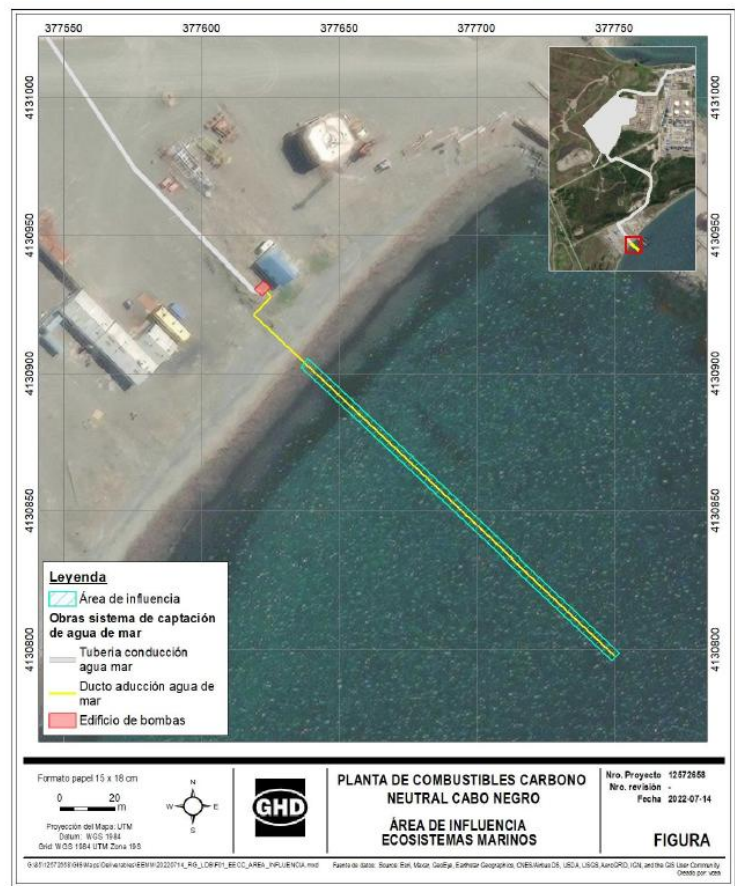
- La construcción y operación de un sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente.

Al respecto, se indica que el proyecto no considera descargar ningún residuos, salmuera o contaminantes al mar. En el mismo tenor, se aclara que el proyecto no considera ningún a otra obra en el mar, ni la construcción, ni operación de un muelle o puerto. Por tanto, tampoco considera el transporte marítimo como una obra, parte y acción del mismo.

En base a lo anterior, se justifica que el área de influencia se determinó en base a los FGI, es decir, la construcción de la tubería podría generar una alteración en los sólidos suspendidos y que la operación de la tubería de captación de agua, podría generar una disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplankton, por ende, la delimitación del área de influencia es acotada a solo las obras, como se puede visualizar a continuación:



Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



Definición del área de influencia y fauna terrestre.

En consideración que se entiende que la preocupación del observante también es el objeto de protección, fauna terrestre, específicamente aves. Se indica que el área de influencia para este componente, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto.

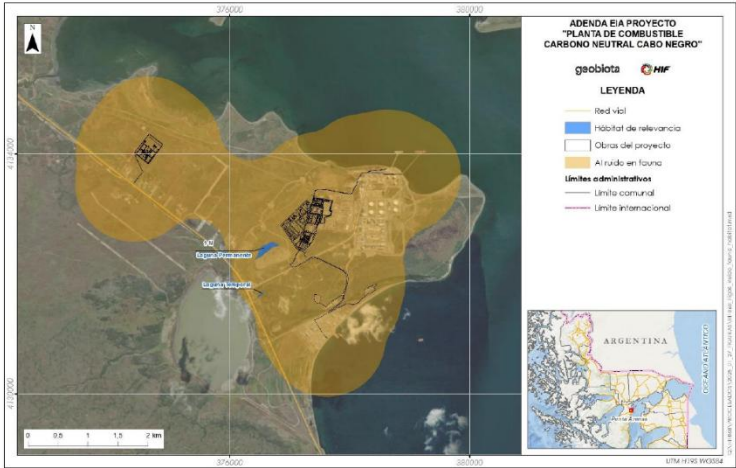
Considerando lo anterior, los factores generadores de impactos de generar un impacto potencial sobre el componente fauna son:

- Superficie delimitada por los límites de las partes y obras del Proyecto que dicen relación con las distintas actividades que implican despeje y remoción de vegetación y que podría generar una pérdida de hábitad para fauna.
- Superficie de dispersión de las eventuales emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generadas por el Proyecto principalmente durante la etapa de construcción, que podría alterar los la vegetación y por ende, también los hábitad de fauna.
- Emisiones de ruido, generadas en las etapas del proyecto y que podría generar un impacto funcional en las especies.

Por tanto, en base a los FGI, el área de influencia de fauna se extiende hasta donde los impactos son factibles de percibir, es decir, área de intervención propiamente tal, y hasta donde se igualan los niveles de emisión de ruido generados por las actividades de cada fase a la condición basal y hasta donde se dispersa el MPS, más allá de este límite, no es factible percibir efectos del Proyecto, tal como se visualiza a continuación.



Figura IV-5. Área de Influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



A base a lo anterior, se identificaron los factores generadores de impactos del proyecto y en base a ellos se definieron las áreas de influencia para los distintos componente ambientales y en las definiciones y criterios para la delimitación y justificación del área de influencia, se indica: En términos generales, las AI se extenderán desde el punto o área de ubicación de los factores generadores de impacto del proyecto o actividad, hasta el extremo geográfico donde ya no es posible detectar la alteración. Es decir, en el límite del AI, la condición ambiental se iguala a la situación base o sin proyecto y, por lo tanto, ya no será posible percibir el impacto, esto en consideración de la mayor capacidad de operación del proyecto y la condición ambiental más desfavorable (Guía Áreas De Influencia En Ecosistemas Terrestres, 2024, link: <https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-y-criterios/guia-areas-de-influencia-en-ecosistemas-terrestres>)

Fauna marina y avifauna protegida: Respecto a la preocupación por el Pingüino de Magallanes y su carácter pelágico, se informa que el titular realizó caracterizaciones ambientales del medio marino a través de campañas de terreno en invierno de 2021, verano de 2021 y verano de 2024, abarcando así períodos de máxima y mínima actividad biológica. Los resultados de dichas campañas no registraron la presencia de pingüinos de Magallanes ni de cetáceos en el área de influencia definida. En base a esta información, y considerando que el Proyecto no presenta partes, obras, acciones que se emplazen en áreas de reproducción ni en rutas de alimentación identificadas, se concluye que no se generan impactos significativos sobre estas especies. No obstante, se indica que la construcción y operación del sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente, es el único factor generador de impacto del proyecto, en el medio marino, por ende, entendiendo la preocupación del observante, también se indica que durante la construcción de esta obra se monitoreará a el Pingüino de Magallanes, para evitar afectación en base a esta acción puntal, que durará aproximadamente 11 semanas

15.1.32.5. Observación 32.5:

E) BIODIVERSIDAD En el capítulo 3, “Línea de Base” se describen de forma individual los distintos componentes de biodiversidad, evaluando por separado vertebrados terrestres, invertebrados, hongos y líquenes, aves y mamíferos. Dado que cada componente es parte del mismo territorio, o Área de Influencia del proyecto, debemos entonces entender que están relacionados unos con otros como todo sistema ecológico. Todos son interdependientes y se relacionan de forma compleja y a diferentes niveles en el tiempo y en el espacio. Las aves y mamíferos terrestres no son independientes de la flora o los invertebrados, sino que se alimentan de estos, habitan, nidifican, se refugian en el componente flora y vegetación, y el componente suelo que sostiene su desarrollo. El titular informa la pérdida de 47,72 ha de formaciones vegetacionales nativas y un volumen total de excavación de tierra de 1.527.077 m3. Dado lo anterior se solicita al titular re-evaluar los impactos sobre los componentes de la biodiversidad de forma integrada (relacionar pérdida de suelo, con pérdida de biodiversidad y pérdida de funcionalidad ecológica) para confirmar o no si los impactos declarados son realmente no significativos para ningún grupo ni formación, ni grupo como es reconocido en el estudio.

En el Capítulo 3 (3.1, n°3.12.5) el titular indica que realizó campañas de avistamiento durante siete días en invierno -agosto- y cuatro días en verano -diciembre-, sin registrar presencia de la especie *Spheniscus magellanicus* en la zona, objeto de conservación del Área Protegida



Monumento Natural “Los Pingüinos”, que de acuerdo con el titular en el Capítulo 5- se encuentra a 14.5 km del proyecto. Esta especie, clasificada como “Casi Amenazada”, crían sus pichones hasta mediados de enero y sus volantones se independizan durante febrero, meses que no fueron incorporados en la campaña de avistamiento, incumpliendo con los criterios establecidos en la Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación (SEA, 2017). Esta guía indica que “la cantidad y oportunidad de campañas debe considerar la variabilidad estacional de una población de flora y fauna en el Área de Influencia”. En ese marco, se solicita al titular ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base y así poder determinar de forma correcta los receptores de impacto del proyecto.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.32.5.1. Respuesta a observación:

E) BIODIVERSIDAD En el capítulo 3, “Línea de Base” se describen de forma individual los distintos componentes de biodiversidad, evaluando por separado vertebrados terrestres, invertebrados, hongos y líquenes, aves y mamíferos. Dado que cada componente es parte del mismo territorio, o Área de Influencia del proyecto, debemos entonces entender que están relacionados unos con otros como todo sistema ecológico. Todos son interdependientes y se relacionan de forma compleja y a diferentes niveles en el tiempo y en el espacio. Las aves y mamíferos terrestres no son independientes de la flora o los invertebrados, sino que se alimentan de estos, habitan, nidifican, se refugian en el componente flora y vegetación, y el componente suelo que sostiene su desarrollo. El titular informa la pérdida de 47,72 ha de formaciones vegetacionales nativas y un volumen total de excavación de tierra de 1.527.077 m³. Dado lo anterior se solicita al titular re-evaluar los impactos sobre los componentes de la biodiversidad de forma integrada (relacionar pérdida de suelo, con pérdida de biodiversidad y pérdida de funcionalidad ecológica) para confirmar o no si los impactos declarados son realmente no significativos para ningún grupo ni formación, ni grupo como es reconocido en el estudio.

En consideración que el observante, solicita que demuestre que no va a haber afectación en el entorno del ecosistema para la flora y la fauna y a la vista, que existen diferentes ecosistemas en el sistema global (como ecosistemas acuáticos continentales, ecosistemas marinos, ecosistemas terrestres, etc.), se deduce que la preocupación es por el ecosistema terrestre, debido a que la mayor parte del área del proyecto se ubica en superficie terrestre. En virtud de lo anterior, se indica que se evaluaron los potenciales impactos, sobre cada uno de los componentes o elementos del medio biótico (Flora y vegetación, fauna terrestre, invertebrados, hongos y líquenes), así como del medio abiótico (suelo, agua y aire), y la interacción entre ellos para evaluar el ecosistema referido. Entre a los argumentos de no afectación, se refiere a que las formaciones vegetacionales presentes en el área de influencia, corresponden a Bosque como *Maytenus magellanica* y *Nothofagus antártica*, formaciones del tipo matorrales tales como *Matorral de Berberis microphylla*, *Chilotrachium diffusum*, *Ribes magellanicum*, *Empetrum rubrum*, y formaciones del tipo praderas tales como *Acaena magellanica*, *Agrostis stolonifera* y *Acaena magellanica*, *Festuca gracillima*, entre otros tipos vegetacionales. Estas comunidades sirven de alimento y refugio de consumidores primarios (fauna silvestre), especialmente de aves, que representaron la mayor riqueza en el área de influencia, seguidas de mamíferos con especies como el puma, Ñandu, Quetru no volador, entre otros.

Considerando las interrelaciones que se desprenden de un modelo conceptual donde existen productores (vegetación), consumidores (fauna herbívora y aves), depredadores y descomponedores, se sostiene que potenciales efectos en algún eslabón de esta red de relaciones ecológicas podría generar un efecto en cascada. Por tanto, las comunidades vegetales de bosque, matorral y pradera presentes en el área de influencia actúan como productores primarios, que sostienen especies de fauna herbívora como el ñandú, la caranca, entre otras como las aves. Entonces, efectos en la vegetación debido por ejemplo a remoción de escarpe, podría generar efectos en la fauna, ya que se pierde hábitat que brinda refugio y alimento para su desarrollo. En este sentido, se evaluaron los impactos de manera individual, ya que un efecto significativo en alguno de ellos podría converger en un impacto a nivel ecosistémico debido a cambios significativos en la cadena trófica.



Por tanto, en específico para el proyecto evaluado, del total del área a intervenir que corresponde a 62,44 ha, solo se considera la intervención de 48,3 hectáreas de superficies cubiertas por vegetación, correspondiente a intervenir 26,02 de matorral y 22,28 de praderas, los cuales están ampliamente representados en la región de Magallanes y cuya riqueza de especies, ha sido fuertemente alterada por las actividades de tipo industrial que se han desarrollado en el área en donde se emplazará el Proyecto, permitiendo la entrada de una alta proporción de especies de origen introducido, que en la actualidad corresponden al 21,3% del total de especies registradas según el Informe complementario Línea de Base Flora y Vegetación. Debido a lo anterior, esta vegetación no representa un recurso propio del país, escaso, único o representativo (ver Línea de Base de flora y vegetación presentada en el Anexo V-8 de la Adenda). Cabe hacer presente que las formaciones a intervenir no se encuentran especies en categoría de amenaza, según su clasificación en el Reglamento de Clasificación de especies (RCE).

Así mismo, esta pérdida de superficie no representa para los elementos del medio biótico un impacto significativo sobre los invertebrados, hongos y líquenes, fauna terrestre toda vez que:

Los invertebrados registrados en el área, correspondiente a la clase Insecta y clase Arachnida y que fueron identificado principalmente en el ambiente de pradera, no se registraron especies en categorías de amenaza, ni endémicas, por ende, no presentan alguna singularidad que lo identifique como recurso propio del país, escaso, único o representativo. Además, la remoción de 22,28 ha de pradera, no genera un impacto significativo sobre este componente y ecosistema terrestre, debido a que dicha formación está ampliamente representada en el región de Magallanes, por ende, existen otras áreas para albergar a estas especies.

En cuanto a los hongos y líquenes identificándose en el área, 17 especies corresponden a macrohongos y 37 especies corresponden a líquenes, los cuales se ubicaron principalmente en los ambientes Bosque nativo de Nothofagus antártica y el Matorral de Chilotrichum diffusum, tampoco identificándose especies en estado de conservación, que estén amenazadas o vulnerable. Por ende, al remover la vegetación que alberga dichas especies, y que corresponde a 26,02 ha de matorral, no genera un impacto significativo sobre el ecosistema, debido a que las formaciones vegetacionales está ampliamente distribuido en la región de magallanes, mientras que el Bosque nativo de Nothofagus antártica no será intervenido.

En relación a la fauna, se indica que también existe una interacción por el despeje y remoción de vegetación para la construcción del proyecto, lo que podría generar una pérdida de hábitad para fauna de baja movilidad, sin embargo, en base a las caracterizaciones realizadas, se registró la presencia solo de la clase aves y mamíferos, descartando la presencia durante las campañas realizadas de anfibios y reptiles. En base la mamíferos, se registró el avistamiento del Puma (Puma concolor), en el área de bosque y que presenta una categoría de conservación de “Casi Amenazado” y también se registró la presencia de 4 especies de baja movilidad, todas ellas pertenecientes al grupo de micromamíferos (roedores), especialmente ratones. De las 4 especies, ninguna se encuentra amenazadas, siendo el ratón de pelo largo la única clasificada como Preocupación Menor. Por lo anterior, se evaluó el impactos sobre estás especie, sin embargo, debido a que el puma solo se registro un avistamiento y no se encontró hábitad de relevancia para esta especie, se descarta un impacto significativo.

En el caso de lo roedores, la mayor densidad, se registró en el área de bosque, donde se indica que el Bosque nativo de Nothofagus antártica no será intervenido. Por otra parte, si bien el proyecto considera intervenir área de matorral y pradera, se señala que esos ambientes se distribuyen ampliamente en la región de Magallanes, como también de forma contigua al área del proyecto, donde los roedores se podrán desplazar. Por ende, tampoco se prevé un impacto significativo.

No obstante, a lo anterior, y en consideración a la evaluación del ecosistema para fauna y flora, se indica al observante que en base a la caracterización de la fauna terrestre permitió identificar como hábitats relevantes los cuerpos de agua presentes en el área de influencia del Proyecto, específicamente la laguna permanente y la laguna temporal. Estos ambientes constituyen zonas clave para la alimentación de especies pertenecientes a los órdenes Anseriformes, Charadriiformes, Gruiformes y Podicipediformes, cuyos representantes se caracterizan por mantener una dieta variada, basada principalmente en vegetación acuática,



invertebrados, pequeños peces y crustáceos, en este sentido, se registró la presencia de nueve especies de fauna clasificadas como amenazadas o casi amenazadas, entre las cuales destacan las aves Ñandú (*Rhea pennata*), Caranca (*Chloeophaga hybrida*), Caiquén (*Chloeophaga picta*), Quetru no volador (*Tachyeres pteneres*), Flamenco chileno (*Phoenicopus chilensis*), Pilpilén (*Haematopus palliatus*) y Becacina magallánica (*Gallinago magellanica*). En específico para estos hábitat y especies, se indica que el proyecto, no intervendrá ninguna de las lagunas que son hábitat de relevancia y que también se descartó afectación por emisiones de ruido que contempla el proyecto y podría afectar estos sitios.

Por otra parte, en general los suelos del área se caracterizan por presentar limitantes edáficas asociadas a drenaje e inundaciones que condicionan su uso principalmente a empastadas o praderas naturales de secano. Estos suelos presentan una profundidad efectiva que no supera los 44 cm, siendo la vegetación presente en el lugar el principal reservorio de carbono. Además se caracterizan por presentar una baja capacidad de infiltración, con una escurriencia principalmente subsuperficial difusa, en donde se registra la acumulación de agua superficial en función de la topografía, particularmente durante los períodos de mayor precipitación (invierno). Si bien se establece una pérdida de biomasa vegetal, asociada a la pérdida de suelo, dentro del contexto del ecosistema en toda su extensión, la magnitud del impacto es baja, no afectando procesos de transferencia de energía, reciclaje de nutrientes y finalmente la biodiversidad.

A mayor abundamiento, según los resultados de la evaluación de impactos del proyecto, como se describe en la tabla 21, si bien se señalan que sí existirán impactos asociados hacia los componentes del ecosistema, no se prevén impactos significativos a estos (flora, fauna y suelo), por consiguiente, tampoco se prevén impactos a nivel de ecosistemas en el área de influencia de los componentes evaluados.

Tabla 21. Resumen de Impactos evaluados para componentes Suelo, Flora y Vegetación y Fauna terrestre.

Componente	Código	Impacto evaluado	Fase del Proyecto		
			Construcción	Operación	Cierre
Suelo	Su-01	Pérdida de superficie de suelo	No significativo	-	-
Flora y Vegetación	FV-01	Alteración de formaciones vegetales	No significativo		
Fauna Terrestres	Fau-01	Perturbación de fauna terrestre	No significativo	No significativo	No significativo
	Fau-02	Disminución de superficie de ambientes para fauna terrestre	No significativo		
	Fau-03	Pérdida de individuos de baja movilidad	No significativo		
	Fau-04	Pérdida de vertebrados de hábito terrestre en caminos	No significativo	No significativo	No significativo

Fuente: Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA.

Así, producto de lo acotado de la superficie de intervención del Proyecto, la cual además se encuentra inmersa en un área de alta intervención antrópica, junto a la falta de elementos únicos, escasos y/o representativos del medio biótico, permiten descartar efectos significativos sobre el ecosistema y cada uno de los elementos bióticos y abióticos presentes en el área de influencia del Proyecto, tanto por pérdida de superficie del suelo, vegetación y biodiversidad en general.

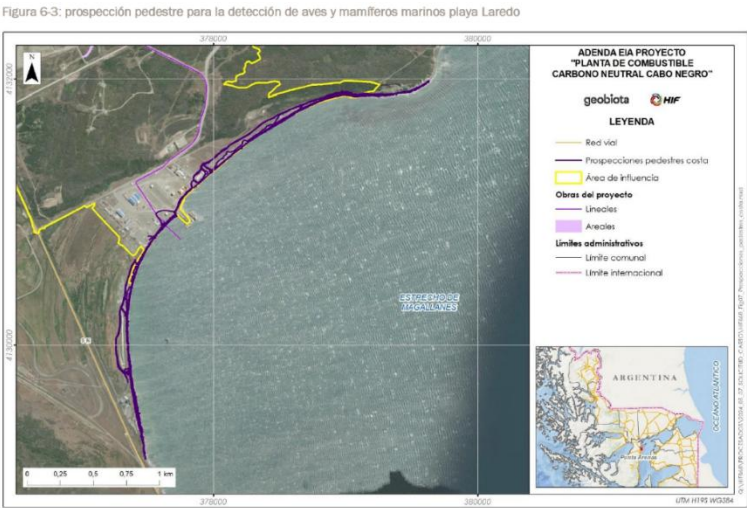
En el Capítulo 3 (3.1, n°3.12.5) el titular indica que realizó campañas de avistamiento durante siete días en invierno -agosto- y cuatro días en verano -diciembre-, sin registrar presencia de la especie *Spheniscus magellanicus* en la zona, objeto de conservación del Área Protegida Monumento Natural “Los Pingüinos”, que de acuerdo con el titular en el Capítulo 5- se encuentra a 14.5 km del proyecto. Esta especie, clasificada como “Casi Amenazada”, crían sus pichones hasta mediados de enero y sus volantones se independizan durante febrero, meses que no fueron incorporados en la campaña de avistamiento, incumpliendo con los criterios establecidos en la Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación (SEA, 2017). Esta guía indica que “la cantidad y oportunidad de campañas debe considerar la variabilidad estacional de una población de flora y fauna en el



Área de Influencia”. En ese marco, se solicita al titular ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base y así poder determinar de forma correcta los receptores de impacto del proyecto.

Respecto a la parte de la solicitud del observante de Ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base, se debe señalar que el titular acogió lo solicitado desarrollando una nueva caracterización de aves y mamíferos marinos en Bahía Laredo. La campaña se realizó durante la temporada de verano 2024 (entre el 11 y 16 de marzo), con una duración de prospección por punto de 5 horas cada uno. A partir de los registros obtenidos durante la nueva campaña de terreno, fue posible determinar una riqueza de 23 especies de aves marinas y costeras. Sin embargo, no se registró la presencia de especies de mamíferos marinos ni del pingüino de Magallanes. La información de la nueva campaña se encuentra en el Anexo V-4 de la Adenda, en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar.

A continuación, se presenta la prospección pedestre para la detección de aves y mamíferos marinos en bahía laredo.



Por ende, en resumen se presentan las siguientes caracterizaciones que realizó el titular para aves y mamíferos marinos, tal como se detalla a continuación:

Campaña	Fecha	Referencia expediente
Invierno 2021	1, 3, 4, 6 de julio y 9, 11 y 13 de agosto de 2021	Anexo 3.12 del EIA, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/04/3.12_Aves_y_Mamiferos_Marinos.Rev0.pdf
Primavera 2021	8, 12, 16 y 20 de diciembre de 2021	
Verano 2024	11 al 16 de marzo de 2024	Anexo V-4 de la Adenda: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar

Las campañas desarrolladas en verano, primavera e invierno abarcan un rango amplio de condiciones ambientales y biológicas propias del Estrecho de Magallanes, lo que permite contar con una caracterización robusta de las especies objetivo. Cabe señalar que las campañas de verano y primavera coinciden con períodos de alta actividad biológica, mientras que en invierno se registran las adaptaciones de las especies residentes frente a condiciones climáticas extremas.

15.1.32.6. Observación 32.6:

F) CARBONO NEUTRALIDAD

- En el Capítulo 4, Predicción y Evaluación de impactos ambientales, numeral 4.7.2.1 se indica que para la fase de construcción “Las concentraciones aportadas por el Proyecto en todos los receptores, y en el dominio modelado que se ubica fuera del área de construcción del Proyecto, son de moderada magnitud, con niveles que no superan el 70% de los límites establecidos en las normas primarias de material particulado respirable (MP10 y MP2,5) y de 36% de la norma de gases (NO2, SO2, CO) en los receptores evaluados, lo que puede considerarse un aporte de baja magnitud en los receptores, que no supera el nivel considerados de latencia.” Para la fase de operación se indica que “Respecto del CO, las mayores emisiones corresponden a fuentes fijas con un 80%, con un orden de 35,65 t/año”, concluyendo que: “Por todo lo anterior, conforme a los resultados obtenidos se prevé que el Proyecto no producirá un efecto



significativo en la calidad del aire en la fase de operación, y que la “La alteración de la calidad del aire se elimina cuando cesa la actividad de construcción que la genera, por lo que es completamente reversible, considerando las condiciones de ventilación del área de influencia.”

Dado que el proyecto se denomina Planta Carbono Neutral, se solicita al titular evidenciar como se logrará la carbono neutralidad del proyecto en función de las emisiones de gases de efecto invernadero declaradas. Asimismo, se solicita que se declare la pérdida de carbono contenida en el suelo y vegetación que serán impactados, y no solo las emisiones de las diversas fuentes. Se solicita también que se incorpore al análisis la pérdida de captación futura de CO₂ desde los ecosistemas de bosque, matorral y estepa, debido a la conversión que se hará del suelo.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.32.6.1. Respuesta a observación:

Se indica que el proyecto incorporó un Inventario de gases de efecto invernadero (GEI; Anexo VII-1 de la Adenda; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII_Evaluacion_de_Impacto.rar) que cuantifica las emisiones asociadas a las fases de construcción, operación y cierre, considerando fuentes fijas, móviles, logísticas y de transporte de insumos. Dicho inventario fue elaborado conforme a los lineamientos del programa Huella Chile y a las normas internacionales ISO 14064-1 (cuantificación organizacional de GEI) e ISO 14067 (huella de producto), que establecen metodologías consistentes con el enfoque de ciclo de vida.

Asimismo, las emisiones atmosféricas fueron modeladas en términos de su dispersión y cumplimiento de las normas de calidad de aire mediante el modelo CALPUFF, determinándose que no se generan efectos significativos sobre la calidad del aire.

Respecto a la carbono neutralidad, es importante precisar que esta no equivale a ausencia de emisiones, sino a un balance neto nulo entre emisiones y capturas de CO₂. El Proyecto contempla que las emisiones declaradas serán compensadas mediante la utilización de CO₂ de origen biogénico y captura directa del aire (DAC; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture), empleados como insumos en la producción de e-combustibles. De este modo, el carbono emitido en la combustión de los productos corresponde al mismo previamente retirado de la atmósfera, evitando aumentar el nivel global de CO₂. Esta condición se entiende al punto de salida de planta y su verificación se realizará en operación mediante certificaciones internacionales independientes [ISCC(<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], que aseguran la trazabilidad de la cadena de valor y la validación pública de los resultados.

En cuanto a la pérdida de carbono contenido en suelos y vegetación, el Proyecto contempla intervención de superficies principalmente correspondientes a formaciones de matorral y estepa, con la consiguiente reducción de biomasa aérea y radicular. Estos efectos fueron abordados en el componente flora y vegetación como impactos evaluados en el marco de la normativa vigente del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012, modificado por DS 30/2023), en términos de pérdida de superficie, cantidad y calidad de recursos naturales renovables del artículo 6 del mismo cuerpo normativo. Adicionalmente, el Proyecto considera un Plan de Intervención de la Cubierta Vegetal (PICV), orientado a manejar adecuadamente las superficies donde se remueve vegetación, resguardando el suelo y aplicando técnicas de manejo que permitan la regeneración en los sectores intervenidos.

Respecto de la pérdida de la captación futura de CO₂ desde formaciones de bosque, matorral y estepa, corresponde precisar que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental no exige su contabilización como parte de la evaluación ambiental. Sin perjuicio de ello, se reconoce que las formaciones vegetacionales cumplen funciones ecosistémicas relevantes, entre ellas el almacenamiento de carbono en biomasa y suelos y la regeneración natural. De acuerdo con la información presentada por el titular y bibliografía especializada para la Patagonia (Pérez et al., 2019), la pérdida de carbono asociada a la intervención de matorrales y praderas puede estimarse en torno a 229,88 ton de C, mientras que la capacidad de captura futura de las áreas habilitadas se estima en aproximadamente 53,16 ton CO₂/año. Estos antecedentes permiten dimensionar la magnitud relativa de la afectación, pero no



constituyen obligaciones normativas exigibles bajo el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

En consecuencia, la evaluación ambiental del Proyecto consideró las emisiones de GEI y la pérdida de biomasa asociada a la habilitación de superficies, junto con medidas de manejo establecidas en el PICV. La contabilización de la captación futura de CO₂ no corresponde a exigencias del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aunque se reconoce como un aspecto relevante en términos ecosistémicos.

15.1.32.7. Observación 32.7:

G) EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS / FRACCIONAMIENTO • En el Capítulo 5, el titular enumera una serie de actividades industriales que estarían localizadas próximas del proyecto en evaluación, entre ellas las empresas ENAPMethanex (Parque Industrial Cabo Negro-Laredo), incluyendo un terminal marítimo, una planta de combustibles, un astillero y maestranza, entre otras instalaciones. Asimismo, se registra una actividad de generación de energía en el Parque Eólico Cabo Negro, la línea de media tensión (que se conecta a la subestación Tres Puentes de Edelmag), y se reconoce el desarrollo futuro del Parque Faro del Sur, como la actividad que abastecerá de energía el proyecto durante su operación. A pesar del reconocimiento de dichas industrias aledañas, no se reconoce un cálculo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con los impactos asociados al proyecto en evaluación. En ese sentido, se solicita al titular incluir un análisis exhaustivo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con las actuales y futuras de dicha localización, en miras a desestimar los efectos, características y circunstancias del artículo 11 para con los impactos de la planta de e-combustibles en evaluación

- En el capítulo 4 titulado Predicción y evaluación de impactos ambientales, en su punto 4.3 Jerarquización de impactos ambientales, no se considera la generación de energía eléctrica (a través de la construcción y operación de infraestructura energética renovable) como una de las obras que generan impactos en el proyecto. A pesar de que el proyecto menciona que la generación de energía provendrá del Proyecto Faro del Sur, se hace necesaria la inclusión de dichas actividades como una obra del proyecto, en miras a evaluar correctamente sus impactos acumulativos y sinérgicos con aquellos asociados directamente a la infraestructura de combustibles. Por lo mismo, se solicita la inclusión de la infraestructura energética renovable como una de las obras y actividades generadoras de impactos.

- En el Capítulo 4 (Tabla 4-189) el titular reconoce el impacto significativo en la Ruta 9 norte, por traslado de carga sobredimensionada durante 5 meses en la fase de construcción. En el apartado indica que no hay sinergia con otros proyectos con actual RCA aprobada. Sin embargo, el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” que será quien suministraría de energía a este proyecto, se encuentra actualmente en evaluación. Se solicita qué impactos acumulativos y/o sinérgicos resultarían en la Ruta 9 de coincidir las fases de construcción de ambos proyectos, e indicar qué medidas adicionales se tomarían para mitigarlos.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.32.7.1. Respuesta a observación:

G) EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS / FRACCIONAMIENTO • En el Capítulo 5, el titular enumera una serie de actividades industriales que estarían localizadas próximas del proyecto en evaluación, entre ellas las empresas ENAPMethanex (Parque Industrial Cabo Negro-Laredo), incluyendo un terminal marítimo, una planta de combustibles, un astillero y maestranza, entre otras instalaciones. Asimismo, se registra una actividad de generación de energía en el Parque Eólico Cabo Negro, la línea de media tensión (que se conecta a la subestación Tres Puentes de Edelmag), y se reconoce el desarrollo futuro del Parque Faro del Sur, como la actividad que abastecerá de energía el proyecto durante su operación. A pesar del reconocimiento de dichas industrias aledañas, no se reconoce un cálculo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con los impactos asociados al proyecto en evaluación. En ese sentido, se solicita al titular incluir un análisis exhaustivo de los impactos sinérgicos de dichas actividades con las actuales y futuras de dicha localización, en miras a desestimar los efectos, características y circunstancias del artículo 11 para con los impactos de la planta de e-combustibles en evaluación



Respecto a los efectos sinérgicos del proyecto, con otros proyectos cercanos, específicamente los de las empresas ENAP, Methanex, y el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, y sobre si se realiza un análisis de los impactos sinérgicos en relación a los efectos, características y circunstancias del artículo 11 Ley N°19.300.

En el EIA capítulo 3 Línea de Base acápite 3.21. Proyectos con RCA, en Tabla 3.21-2 Listado de proyectos con RCA en el área de estudio del Proyecto, se detallan los proyectos de las empresas ENAP y Methanex situados cercanos en el sector de Cabo Negro, estos son incluidos en la descripción de proyectos con RCA con potenciales sinergias con el Proyecto. Se detalla en dicho documento, respecto a las emisiones atmosféricas, conforme a lo señalado por las RCAs y expediente ambiental de los Proyectos analizados, éstas en su mayoría estarían acotadas a la fase de construcción, mientras que serían esporádicas durante su operación, con excepción de las fuentes fijas actualmente en operación declaradas en el proyecto “Ampliación de la Capacidad de Producción del Complejo Cabo Negro Methanex Chile Limited” (RCA N°80/2002), correspondientes a las chimeneas de los trenes de metanol, las cuales de acuerdo con los resultados de la modelación del calidad del aire realizada para dicho proyecto, suponen una concentración diaria máxima del orden de 12 µg/m³N de MP10 en el punto de máximo impacto, al interior del Complejo Industrial Cabo Negro, equivalente al 9% del valor límite establecido por la norma de calidad primaria de MP10 (D.S. N°12/2021), no identificándose impactos significativos en estos proyectos. En relación con las emisiones de ruido, todos los proyectos dan cumplimiento al decreto 38/2011 del MMA o el decreto 146/1997, dependiendo del año en el cual fueron aprobados. Es importante destacar que la mayor generación de ruido se asocia al funcionamiento de la maquinaria durante la fase de construcción, por cuanto es acotada en el tiempo, reduciéndose de manera importante una vez se inicia con la fase de operación. Respecto a los efluentes, se distinguen aguas servidas y residuos industriales líquidos (RILES). Si bien como solución temporal para el manejo de aguas servidas para la fase de construcción en general los proyectos coinciden en utilizar baños químicos, cuyo manejo queda en manos de empresa autorizada, así como también se distinguen soluciones de tratamiento y posterior infiltración, otros proyectos para la descarga de las aguas servidas tratadas, asegurar el cumplimiento del D.S. N°90/2000, que regula los límites máximos de los contaminantes a ser descargados en aguas de protección del litoral marino. En materia de gestión de los residuos sólidos, todos los proyectos comprometen su manejo acorde a normativa vigente, considerando alternativas como reutilización, reciclaje o, en su defecto, disposición final en lugar autorizado. Por último, se concluye que la ruta de tránsito y acceso principal a todos los proyectos será la Ruta 9, no identificándose impactos significativos sobre los tiempos de desplazamiento, toda vez que en las RCAs no se identifica un aumento en el flujo vehicular, pues el flujo es acorde con la capacidad de esta vía. Por último, es preciso aclarar que, dado que la mayoría de los proyectos identificados ya se encuentran operativos, sus impactos ya están considerados en las líneas de bases de los componentes abordados en el capítulo 3 del EIA sobre Línea de Base. Además, en el EIA capítulo 4 sobre predicción y evaluación de impactos ambientales dentro de las variables que se consideran para determinar la significancia el impacto, se utiliza la sinergia como criterio.

En Adenda, en el Anexo Ciudadano el titular indica que a partir de la identificación de otros proyectos con RCA y de las áreas de influencia definidas para el Proyecto, se determinó que podría existir sinergia en las siguientes componentes ambientales: calidad del aire, ruido y vibraciones, y vialidad. Se descartó la sinergia con las demás componentes caracterizadas para el proyecto debido a la falta de interacción con las áreas de influencia o porque la suma de las interacciones no genera una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales. Se incluye expresamente por el titular para estas consideraciones el proyecto “Parque Faro del Sur”. Para las componentes ambientales se acompañan modelaciones que incluyen proyectos con RCA favorables, estén o no estos funcionando. Vialidad en Adenda, modelación Vial (Anexo VII-3) en la cual se desarrolla en el acápite 6 el análisis de sinergia con otros proyectos considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Calidad del Aire en Adenda, modelación de emisiones atmosféricas (Anexo VII-4), en la cual se desarrolla en el acápite 6.7 el análisis de sinergia con otros proyectos. Ruido en Adenda modelación de Ruido y Vibraciones (Anexo VII-2), en la cual se desarrolla en el acápite 7.3 el análisis de sinergia con otros proyectos. Para el caso del proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, dada la ubicación del parque ampliamente fuera del AI de este proyecto, la sinergia se analiza en el último tramo del trazado de la línea de transmisión soterrada de dicho proyecto y en la construcción y operación de la Subestación Eléctrica. De acuerdo con los resultados



obtenidos para la fase de construcción —considerando la modelación de las obras del Parque Eólico Faro del Sur y entendiendo que el resto de los proyectos ya están construidos— se obtuvo cumplimiento en todos puntos de evaluación diurno y nocturno respecto a los umbrales establecidos en la Tabla 2: Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes del criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población” (2022) del SEA. Por otra parte, para la fase de operación el escenario considerado en la modelación de Sinergia incorporó las emisiones de los proyectos vecinos (dentro del AI) de los cuales se pudo obtener información en el SEIA, a saber: Parque Eólico Cabo Negro Fase 1 y Nuevo Parque Eólico Cabo Negro, y, además, la operación de la subestación eléctrica asociada al proyecto Parque Eólico Faro del Sur en calificación.

En Adenda Complementaria el titular incluye en el acápite 6.8. Efectos Sinérgicos, mayores antecedentes complementando el análisis de efectos sinérgicos, así a propósito de la observación 87.1. del ICSARA Complementario, indica que el universo de proyectos con los cuales se analiza el efecto sinérgico corresponde a 48 los cuales se pueden visualizar en la Figura 6-38. Para mayor detalle en Apéndice A del Anexo VI-6 se entrega plano a mayor escala. Además, se analiza complementariamente vialidad, calidad de aire, y ruido. Se concluye que los efectos sinérgicos entre el proyecto Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro, ENAP, Methanex y el Parque Eólico Faro del Sur fueron debidamente analizados en la evaluación ambiental, cumpliendo con los criterios técnicos y normativos exigidos por el SEIA.

• En el capítulo 4 titulado Predicción y evaluación de impactos ambientales, en su punto 4.3 Jerarquización de impactos ambientales, no se considera la generación de energía eléctrica (a través de la construcción y operación de infraestructura energética renovable) como una de las obras que generan impactos en el proyecto. A pesar de que el proyecto menciona que la generación de energía provendrá del Proyecto Faro del Sur, se hace necesaria la inclusión de dichas actividades como una obra del proyecto, en miras a evaluar correctamente sus impactos acumulativos y sinérgicos con aquellos asociados directamente a la infraestructura de combustibles. Por lo mismo, se solicita la inclusión de la infraestructura energética renovable como una de las obras y actividades generadoras de impactos.

En base a lo consultado por el observante, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”, Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA (Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental): “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023) y que se visualiza a continuación:



En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, en necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor : “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, según corresponda. Entonces, el único proceso de la cadena de valor que no forma parte de las actividades y obras del presente Proyecto corresponde al de “Energías Renovables”, toda vez que será abordado por el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, el cual es atingente al rubro de generación de energía eléctrica correspondiente a otro titular. Por todo lo anteriormente señalado, se justifica que la



infraestructura energética renovable no puede ser considerada como una de las obras y actividades generadoras de impactos del proyecto “Planta de Combustible”.

No obstante lo anterior, el proyecto evaluó los impactos sinérgicos y acumulativos con proyectos con RCA aprobada, que están operando o no, y con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” (actualmente en evaluación), por tanto, independiente que no se haya incluido como parte del proyecto de la Planta de Combustible, igualmente se evaluaron los impactos en conjunto. En el Anexo VI-6 de la Adenda complementaria, se detalla los análisis sobre los impactos sinérgicos y acumulativos con proyectos con RCA aprobada, que están operando o no, y con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”. Del análisis realizado y tomando en consideración el Criterio de evaluación en el SEIA: metodologías para la consideración de los impactos acumulativos y sinérgicos (SEA, 2024), se concluye que el Proyecto no genera otros efectos adversos significativos.

En el Capítulo 4 (Tabla 4-189) el titular reconoce el impacto significativo en la Ruta 9 norte, por traslado de carga sobredimensionada durante 5 meses en la fase de construcción. En el apartado indica que no hay sinergia con otros proyectos con actual RCA aprobada. Sin embargo, el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” que será quien suministraría de energía a este proyecto, se encuentra actualmente en evaluación. Se solicita qué impactos acumulativos y/o sinérgicos resultarían en la Ruta 9 de coincidir las fases de construcción de ambos proyectos, e indicar qué medidas adicionales se tomarían para mitigarlos.

Respecto a lo indicado en la tabla 4-189 y en el entendido que la consulta se refiere a efectos sinérgicos y acumulativos con proyecto Faro del Sur con relación a la ruta 9, en fase de construcción, y si hay medidas de mitigación aparejadas. Además de como esto se relacionaría con un impacto en la actividad turística.

Según lo descrito en el Capítulo 4 del EIA, específicamente en el acápite 4.2.2.1, una de las características consideradas para calificar los impactos evaluados corresponde a la Sinergia. El proyecto incluye el análisis sinérgico y acumulativo donde se describe el efecto sinérgico con los proyectos con RCA favorable y también con los proyectos en tramitación ambiental antes del ingreso del Proyecto al SEIA, considerando como parte del efecto sinérgico la evaluación con el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”.

Vialidad: En la Adenda, se adjunta una nueva modelación Vial (Anexo VII-3) en la cual se desarrolla en el acápite 6 el análisis de sinergia con otros proyectos. Para desarrollar este acápite, se consideraron los siguientes criterios para delimitar y seleccionar aquellos proyectos que serán utilizados para el análisis de cálculo y evaluación de sinergia, a saber:

- Descarte de Proyectos: • Se excluyen los proyectos que, cuyos flujos vehiculares fueron medidos en la campaña de febrero del 2024 y se mantienen constantes en el tiempo y que no se espera que aumenten en los cortes temporales de evaluación del Proyecto. • Se descartan los proyectos que, según su cronograma, ya alcanzaron su máximo flujo vehicular antes de las mediciones de febrero de 2024, ya que sus flujos han sido contabilizados en dicha medición. • También se excluyen los proyectos ubicados dentro del área de búsqueda que no comparten las mismas rutas de transporte que el Proyecto en análisis.
- Selección de Proyectos: • Se consideran los proyectos aprobados pero que, de acuerdo con su cronograma, aún no han iniciado actividades al momento de las mediciones (febrero de 2024) y, por lo tanto, aún no contribuían al momento de la medición, con flujos vehiculares a las vías de estudio. • Se consideran aquellos proyectos que no habían alcanzado su peak vehicular al momento de las mediciones, lo que indica que en fases posteriores sus flujos vehiculares serán mayores que los medidos. Finalmente se consideró como parte del listado el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur” que se encuentra actualmente en proceso de evaluación ambiental en el SEIA, y se consideró en el cálculo de resultados. Resumen de los principales resultados expuestos en el Anexo VII-3 de Actualización del Estudio Vial de Adenda, respecto al análisis de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso y su implicancia en los aumentos de los tiempos de desplazamiento en la Ruta 9, contemplando para esto, un enfoque sinérgico y acumulativo. Finalmente, en Adenda Complementaria, capítulo VII ECC del EIA, anexo VII-1 Actualización Estudio Movilidad, se actualiza el análisis de sinergia vial con el proyecto Faro. Las medidas que se establecen son las siguientes:

MM01-MHDG-02: Transporte nocturno de cargas sobredimensionadas y de sobrepeso, considerando como parte esencial de esta que el horario óptimo para la ejecución del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso que permite mitigar el impacto es entre las 23.00 hrs y las 05.00 hrs.



MM02-MHDG-02: Plan de difusión, como una herramienta informativa para difundir información a los distintos usuarios de la Ruta 9 norte, sobre las fechas y horarios en las que se realizará el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso entre el Puerto Mardones y Cabo Negro.

MM03-MHDG-02: Plan de Comunicación, que será implementada a través de la coordinación y ejecución de una serie de reuniones semanales informativas con los vecinos de los grupos humanos del sector norte de la ciudad, los cuales comprenden a las localidades que poseen organizaciones sociales territoriales o funcionales, específicamente: Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno, Chabunco, Calafate y Cabo Negro, como así también con distintos actores y organizaciones sociales y gremiales de la comuna de Punta Arenas.

MM04-MHDG-02: Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas, con el objetivo de recibir, gestionar y resolver todas las eventuales dudas, reclamos y/o sugerencias de la comunidad respecto de la actividad de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso a ejecutarse durante la fase de construcción del Proyecto, a través de la adopción de acciones preventivas y/o correctivas durante el transporte de carga sobredimensionada en esta fase.

MM05-MHDG-02: Plan de gestión vial, que tiene por objetivo implementar acciones tendientes a mitigar los efectos en los tiempos de desplazamientos sobre las condiciones operacionales de la Ruta 9 y potenciar la seguridad vial de la población usuaria de esta ruta.

El análisis vial se contempla contabilización de vehículos asociados al turismo, considerando los antecedentes y la importancia de la ruta 9 respecto a los desplazamientos asociados a la actividad turística es que el Titular ha considerado la medida “Transporte nocturno de carga sobredimensionada y de sobrepeso”. Este tipo de transporte se realizará en horario nocturno entre las 23.00 hrs y las 05.00 am. Lo anterior, en base a los resultados expuestos en el Anexo VII-3 “Actualización Estudio Vial” de la Adenda, que muestran que los flujos vehiculares existentes en la Ruta 9 registran periodos de mayor demanda en las primeras horas de la mañana 7:00 hasta las 10:00 horas y en la tarde desde las 17:00 hasta las 20:00 horas. Asimismo, la medida es propuesta considerando el uso del aeropuerto internacional Presidente Carlos Ibáñez del Campo, y su relación con los desplazamientos por la ruta 9 de los usuarios del señalado terminal aéreo, toda vez que según se observa en el Anexo V-1 “Actualización Línea de Base Medio Humano” de la Adenda, la frecuencia de uso es considerablemente menor en horarios nocturnos.

Asimismo, es importante señalar que la logística para el transporte tendrá en consideración los horarios de los vuelos nocturnos que arriban y salen en el aeropuerto Internacional Pdte. Carlos Ibáñez del Campo, contando con la información actualizada de estos y así poder minimizar las posibles interacciones entre el flujo del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso y los horarios nocturnos de flujos de pasajeros asociados al aeropuerto.

Respecto a

15.1.32.8. Observación 32.8:

H) EMPLEO • En el Resumen ejecutivo (Nº1, 1.1), el titular indica que el proyecto requerirá una mano de obra máxima de 1.000 trabajadores al mes durante la fase de operación. Sin embargo, en la ficha nº 15.1.4 “Cronología y Mano de obra” del Capítulo 15, el titular declara un máximo de 400 personas durante la fase de operación. Se solicita al titular aclarar la mano de obra requerida para la fase de operación. Adicionalmente, se solicita al titular que durante la ejecución del proyecto ponga a disposición pública la cantidad de personas contratadas por fase, de modo de poder hacer seguimiento de este compromiso.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.32.8.1. Respuesta a observación:

Se aclara que para la operación del Proyecto se considera una mano de obra de 400 personas entre personal de planta y contratistas, y una mano de obra máxima de 1.000 personas para mantenciones mayores, máximo que se generará aproximadamente cada 4 años y se extenderá por un período no superior a 1 mes. En relación a lo anterior, en el cronograma



de la fase de operación expuesto en el numeral 1.13.3 del capítulo Descripción de Proyecto del EIA, se releva que la primera mantención mensual se realizaría el año 7, la segunda el año 11, y así sucesivamente, una vez al mes cada 4 años durante toda la fase de operación del Proyecto.

Por otra parte, se estableció el Compromiso Ambiental Voluntario denominado CAV MH-07 Sistema de Reportabilidad periódico sobre empleabilidad en las distintas fases del Proyecto, el cual se encuentra en el Anexo X-1- Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda Complementaria, link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/X_CAV.zip y que tiene por objetivo difundir a la ciudadanía información sobre la generación de puestos de trabajo en las fases de construcción y operación del Proyecto, el cual se detalla a continuación:

Compromiso Ambiental Voluntario - Sistema de Reportabilidad periódico sobre empleabilidad en las distintas fases del Proyecto		
Fase del Proyecto a la que aplica		Construcción - Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Difundir a la ciudadanía información sobre la generación de puestos de trabajo en las fases de construcción y operación del Proyecto	
	Descripción: El sistema de reportabilidad periódica sobre empleabilidad, corresponde a una plataforma digital que administrará la compañía, en la cual se expondrán de manera trimestral la demanda de mano de obra por parte del Proyecto, según la fase y las actividades asociadas a cada una de ellas, como también los resultados anuales de la contratación de mano de obra y personal en general para el proyecto, considerando diferenciación etaria, de género y procedencia (comuna de Punta Arenas, región de Magallanes y la Antártica Chilena y/o de fuera de la región). En particular, se trata de una herramienta que permite avanzar en la trazabilidad de la empleabilidad que genera el Proyecto, la sistematización de empleos y vacantes disponibles, estableciendo la posibilidad de realizar seguimiento y reportabilidad. Además de la publicación y reportabilidad periódica en este sistema, esta información también será difundida a través de la ejecución de la medida MM02-MHDG-02 “Plan de Comunicación con grupos humanos del sector norte de Punta Arenas”; y el CAV-MH-01” Plan de comunicación con autoridad local”. Tanto en la medida como en el compromiso, se entregará la información dispuesta en el sistema a los actores relacionados a la ejecución de cada una de ellas.	
	Justificación: Promover la transparencia de los distintos procesos que involucran el desarrollo social desde acciones dependientes de la Compañía. Lo anterior, es parte esencial de los objetivos de sostenibilidad social de HIF Chile. En este sentido, informar, difundir, convocar y reportar a la comunidad las necesidades laborales que generará el proyecto permite dar cuenta del compromiso de la Compañía con el desarrollo de la comuna de Punta Arenas y la región de Magallanes y la Antártica Chilena. Además de lo anterior, el CAV permitirá contribuir con información actualizada al sistema centralizado de información de la industria del hidrogeno verde (Acción 9 del Plan de Acción Hidrogeno Verde 2023 – 2030), en lo que respecta a la generación de	



	puestos de trabajo y estimaciones sobre generación de empleo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Global, a través de sistema digital vía web. (https://hifglobal.com/)
	Forma: Se dispondrá de una plataforma digital administrada por HIF, asociada a la reportabilidad de indicadores de empleabilidad para las fases de construcción y operación del Proyecto. Este sistema estará disponible para consulta y visualización ciudadana una vez iniciada la fase de construcción y permitirá observar: Fase del Proyecto Mano de obra requerida (estimada) por actividad Procesos de contratación corporativos Canal de recepción de antecedentes laborales Mano de obra y personal contratado diferenciado por género, edad y domicilio actual (local o ajeno a la región) (Directa e indirecta). Tal como se indicó en la descripción de este CAV toda la información dispuesta en este sistema digital, también será difundida a través de la ejecución de la medida MM02-MHDG-02 “Plan de Comunicación con grupos humanos del sector norte de Punta Arenas”; y el CAV-MH-01 “Plan de comunicación con autoridad local”.
	Oportunidad: La exposición permanente y actualizada de la información de empleabilidad del Proyecto, permitirá dar a conocer las oportunidades laborales que demandará el proyecto para cada una de sus fases y actividades, poder participar de ellas y también realizar un seguimiento continuo desde la ciudadanía a los compromisos adquiridos en este ámbito por parte del Titular del Proyecto. Además de lo anterior, promoverá la transparencia y aportará información al sistema centralizado de información de la industria del hidrogeno verde que liderará el Ministerio de Energía.
Indicador que acredite su cumplimiento	Plataforma digital con sistema implementado una vez iniciada la fase de construcción del Proyecto. Actas / Minutas de reunión de entrega de información del sistema en reuniones con comunidades y autoridades locales.
Forma de control y seguimiento	Se elaborará un reporte anual durante las fases de construcción y operación del Proyecto, en el cual se sistematizará la información de empleabilidad reportada en el sistema. Este reporte será enviado a la SMA y a la I. Municipalidad de Punta Arenas

15.1.32.9. Observación 32.9:

I) SUELO

- Sobre el “Capítulo 3 Numeral 3.6. “Suelos”, de forma general se puede mencionar que: i. El título está errado. Las características fisicoquímicas están asociadas a la interfaz entre el suelo y la solución. Debe decir características químicas y físicas, ii. Los objetivos están mal planteados, iii. Las conclusiones no responden a los objetivos; iv. Si se observa el área de influencia en las otras partes del estudio (geología, vegetaciones, etc) no se describe la misma zona. Por lo tanto, no se pueden relacionar. Se solicita al titular corregir y aclarar la información.
- En cuanto al Capítulo 3, numeral 3.6.2. “Metodología”, la selección de los lugares para realizar las calicatas no considera la variabilidad del suelo, ni abarcan las zonas representativas. Cuando se hace un levantamiento de suelo se contraponen los atributos vegetaciones, geológicos, topográficos, etc. para definir los diferentes tipos de suelos que pueden existir en



un área determinada. Además, se realizan prospecciones mediante un barreno para definir su variabilidad. Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

- En el Capítulo 3, numeral 3.6.3. “Resultados”, solo se hace una caracterización morfológica de los suelos (no física). Además, la caracterización química solo se realiza a nivel superficial. Considerando esto último, es poco probable que los suelos evaluados entren dentro de la clasificación descrita en el punto 3.6.3.1. Además, todos los estudios indicados (FAO, Sáez, Luzio, IREN), están desarrollados en escalas que escapan del detalle necesario para definir los tipos de suelos asociado al área de influencia. Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.32.9.1. Respuesta a observación:

Sobre el “Capítulo 3 Numeral 3.6. “Suelos”, de forma general se puede mencionar que: i. El título está errado. Las características fisicoquímicas están asociadas a la interfaz entre el suelo y la solución. Debe decir características químicas y físicas, ii. Los objetivos están mal planteados, iii. Las conclusiones no responden a los objetivos; iv. Si se observa el área de influencia en las otras partes del estudio (geología, vegetaciones, etc) no se describe la misma zona. Por lo tanto, no se pueden relacionar. Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

Respecto a la observación ciudadana, En la observación se identifican errores en la caracterización y línea de base del objeto de protección Suelo, además, se plantea la inquietud de la determinación del Área de Influencia (AI) la cual no coincide con la de otros componentes como geología y vegetación.

A continuación, se responde según el orden de las observaciones presentadas en cada numeral:

Tal y como se señala en la observación, efectivamente hay un error en el título, ya que se diferencian las características físicas y químicas con características fisicoquímicas, las que se refiere a la interacción de ambas caracterizaciones. Sin embargo, en el Capítulo 3.6 del EIA, se analizan las características físicas y químicas del suelo en el área de influencia del objeto de protección suelos en el Proyecto. Mientras que, en el Anexo 3.6 del EIA también, se entregan los resultados obtenidos de los perfiles de suelo y los resultados de laboratorio referidos a los análisis químicos de las calicatas.

Respecto a los objetivos, en el Anexo 1. Adenda ciudadana se replantean los objetivos en base a los lineamientos establecidos en la “Pauta para Estudio de Suelos” del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2011 rectificada) Guía de Evaluación del Recurso Natural Suelo (SAG, 2019), las directrices referidas al recurso suelo contenidas en el D.S. N°40/2012 del MMA y las guías ambientales del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA); Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEA, 2017) y Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2024). Donde se establece que el objetivo general del informe es Identificar, caracterizar y clasificar los suelos presentes en el área de influencia del Proyecto. Mientras que los objetivos específicos corresponden a:

- Caracterizar los Suelos del área de influencia.
- Definir las unidades homogéneas (UH) de suelo presentes en el área de influencia.
- Determinar las Clases de Capacidad de Uso de Suelo en el área de influencia.

En el mismo Anexo 1. Adenda ciudadana donde se replantean los objetivos, se presenta la conclusión acorde a los objetivos planteados:

Según los resultados presentados por el titular, para el objeto de protección suelos en el área de influencia, se puede distinguir que, según la base de datos mundial de suelos (FAO/IIASA/ISRIC/ISSCAS/JRC, 2012), el suelo dominante corresponde a Phaeozems háplico, asociado con suelos e inclusiones de Leptosols úmbrico, son relativamente homogéneos de acuerdo con sus características morfológicas, físicas y químicas. Se distribuyen en sectores con pendiente plana a ligeramente onduladas, se caracterizan por



presentar un drenaje pobre a muy pobre con inundaciones ocasionales en las áreas más planas, mientras que en el perfil se observan moteados. En general, no presentan pedregosidad superficial ni subsuperficial y los niveles de erosión es clasificado como “No aparente”. Los resultados de la caracterización química, se puede concluir que poseen una baja conductividad, es decir, son “No salinos”, poseen un bajo porcentaje de “Relación de Adsorción de Sodio (RAS)”, siendo categorizados como “No sódicos” y con bajas concentraciones de carbonatos, lo cual los clasifica como “No calcáreo”.

En términos climáticos el periodo libre de heladas es de 151 días y la clasificación de categoría de viento es “Fuerte”. Dado que los suelos descritos se caracterizan por presentar limitantes referidas a los criterios de drenaje y vientos, es que se clasifican con la Clase de Capacidad de Uso VI, como Suelos No Arables, los que corresponden a suelos no aptos para laboreo cuando el parámetro de restrictivo es la pendiente, mientras que su uso normal es ganadería y forestal (SAG,2011).

En cuanto al área de influencia, según el RSEIA en la letra a) del artículo 2 del Reglamento del SEIA se define área de influencia como “El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias”. Mientras que la letra d) del Artículo 18 menciona que “... El área de influencia se definirá y justificará para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad.”

Por lo que el área de influencia para cada objeto de protección, atributo, elemento natural o sociocultural se debe tomar en consideración los potenciales impactos significativos para cada uno de ellos, cuyas áreas de influencia pueden coincidir entre ellos o no. Por ejemplo, en el caso del componente Suelo, su área de influencia se limita al área donde se producirían factores generadores de impactos asociados a la intervención directa producida por el emplazamiento de las obras del proyecto, tanto permanentes como temporales, esto según se indica en el Capítulo 3.6 del EIA. Mientras que el área de influencia de flora y vegetación, según el Anexo IV-2 Actualización AI del Anexo IV. Área de Influencia de la Adenda, se circunscribe donde se generarían impactos de tipo estructural, derivados del despeje; e impactos indirectos, como el producido por el Material Particulado Sedimentable (MPS) sobre la vegetación, por ello el área de influencia de flora y vegetación es más amplia

Respecto del Capítulo 3, numeral 3.6.2. “Metodología”, la selección de los lugares para realizar las calicatas no considera la variabilidad del suelo, ni abarcan las zonas representativas. Cuando se hace un levantamiento de suelo se contraponen los atributos vegetaciones, geológicos, topográficos, etc. para definir los diferentes tipos de suelos que pueden existir en un área determinada. Además, se realizan prospecciones mediante un barreno para definir su variabilidad. Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

Respecto a la observación, se señala que de acuerdo con lo presentado en el Anexo XII. Otras consideraciones de la Adenda complementaria, se indica que la selección de los puntos que permiten la caracterización del suelo consideró criterios técnicos orientados a representar adecuadamente la variabilidad del suelo dentro del AI, en conformidad con lo establecido en la “Guía para la descripción del Área de Influencia” (SEA, 2017), y la “Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA (SEA, 2015), actualizada por la “Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres” segunda edición (SEA, 2025).

En cuanto a la ubicación de las calicatas, se definió en función del emplazamiento de las partes, obras y acciones del proyecto, considerando los potenciales impactos ambientales sobre el componente, es decir, pérdidas o degradación del recurso natural suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes debido a posibles variaciones o modificaciones sobre la actual Clase de Capacidad de Uso de Suelo y sus propiedades físicas, químicas a consecuencia de las partes, obras y acciones del Proyecto. Según menciona el titular, las calicatas se definieron a partir de las características homogéneas de suelo, lo cual se determinó a partir de la geomorfología del sitio, de las pendientes y geoformas, y también considerando características de cobertura vegetal, lo que permitió identificar y delimitar zonas representativas y homogéneas en cuanto a sus atributos edáficos.



A continuación, se presenta la distribución de calicatas en función del mapa de pendientes:

Figura 100. Ubicación de calicatas en el Área de Influencia de Suelo (Figura X-1 de la página 17 del Anexo XII. Otras consideraciones, de la Adenda complementaria)

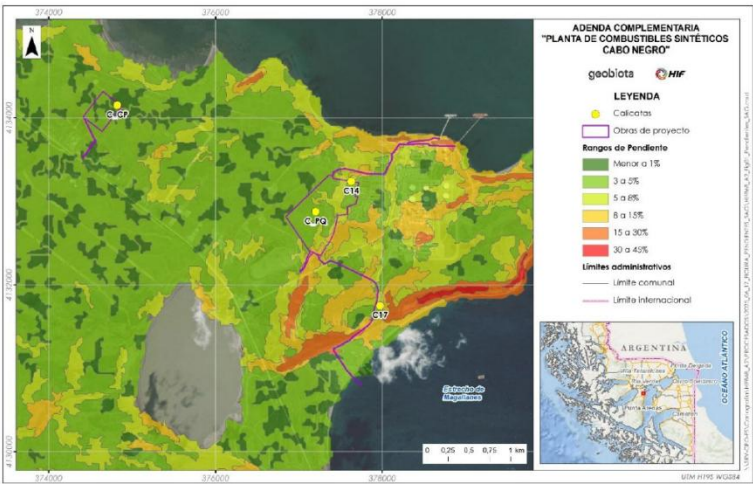
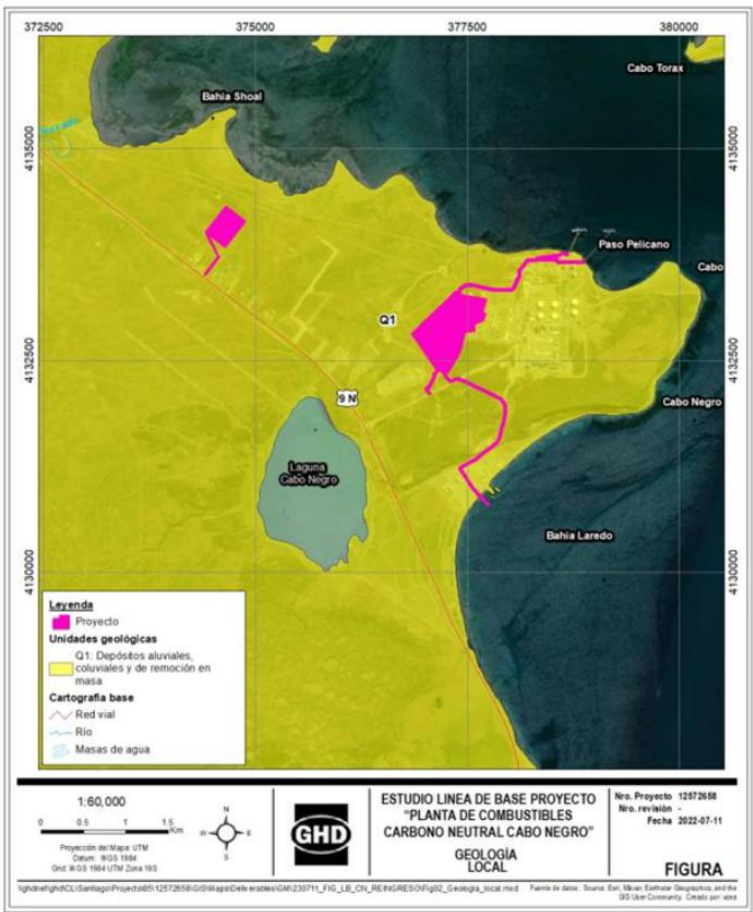


Figura 101. Geología local del sector del Proyecto (Figura X-2 de la página 18 del Anexo XII. Otras consideraciones, de la Adenda complementaria)



Como primera aproximación para el número y distribución de calicatas respecto a unidades homogéneas de suelo, se tuvo en consideración las características topográficas del terreno en el área de influencia. Según la Figura 100 se indica que, la mayor parte del proyecto se emplaza en pendientes menores al 5%, no existiendo grandes diferencias que justifiquen una distribución y cantidad de puntos mayores.

Como complemento a lo anterior, la ubicación de los puntos utilizados para la caracterización se encuentra abarcando las zonas representativas, considerando variables de suelo según aspectos, geológicos, geomorfológicos y vegetacionales tal cual se menciona a continuación:

Geología: Respecto al marco geológico, se indica que, la principal secuencia sedimentaria asociada al emplazamiento de las obras corresponde a Q1 “Pleistoceno-Holoceno” (Figura

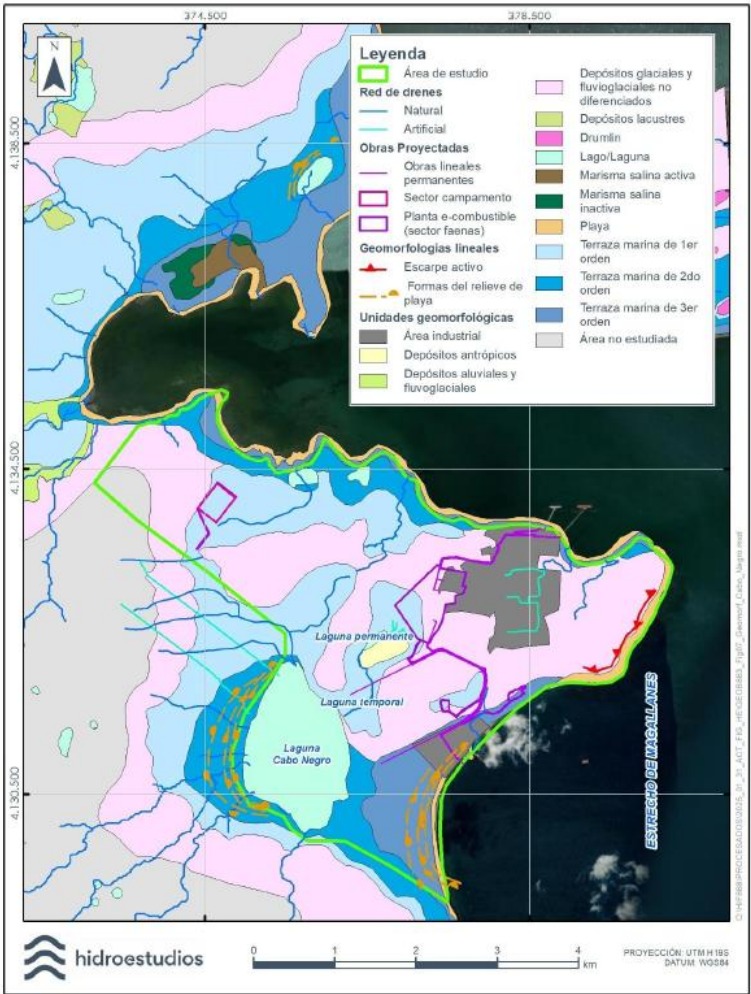


101), correspondiente a depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa; en menor proporción fluvioglaciales, deltaicos, litorales o indiferenciados. Respecto al análisis anterior, todas las calicatas (Figura 100) se encuentran sobre la misma formación geológica.

Geomorfología: Con relación al emplazamiento de las obras, se puede observar en la Figura 102 que, la geomorfología asociada se encuentra dominada principalmente por dos unidades correspondientes a, “Terraza marina superior” y “Terraza marina inferior”, cuya caracterización específica se detalla en el capítulo 3.5 del EIA, “Geología, geomorfología y peligros geológicos”. Al respecto, se puede indicar que las unidades geomorfológicas al interior del Área de influencia se encuentran representadas tanto en la geoforma “Tarraza marina superior” por las calicatas C_CP y C_PQ, mientras que “Terraza marina inferior” por las calicatas C14 y C17 (Figura 100). Mientras que en la Figura 102, se presentan las geoformas dominantes en el Área de influencia.

Vegetación: De acuerdo con el análisis de vegetación en el Área de Influencia, según la clasificación de Luebert y Plischoff (2017), se pueden identificar los pisos vegetacionales de “Estepa mediterránea templada oriental de “Festuca gracillima – Mulinum spinosum” y “Estepa templada oriental de Festuca gracillima y Chiliotrichum diffusum”. Con relación a la distribución de las calicatas (Figura 100), se puede observar que los dos pisos vegetacionales se encuentran representados espacialmente con puntos de monitoreo, donde en la Estepa mediterránea Oriental Festuca gracillima – Mulinum spinosum se encuentran las calicatas C_CP, C_PQ y C14, mientras que la Estepa Templada Oriental de “Festuca gracillima y Chiliotrichum diffusum” se ubica la calicata C17. En la Figura 103, se presentan los pisos vegetacionales en el Área de Influencia.

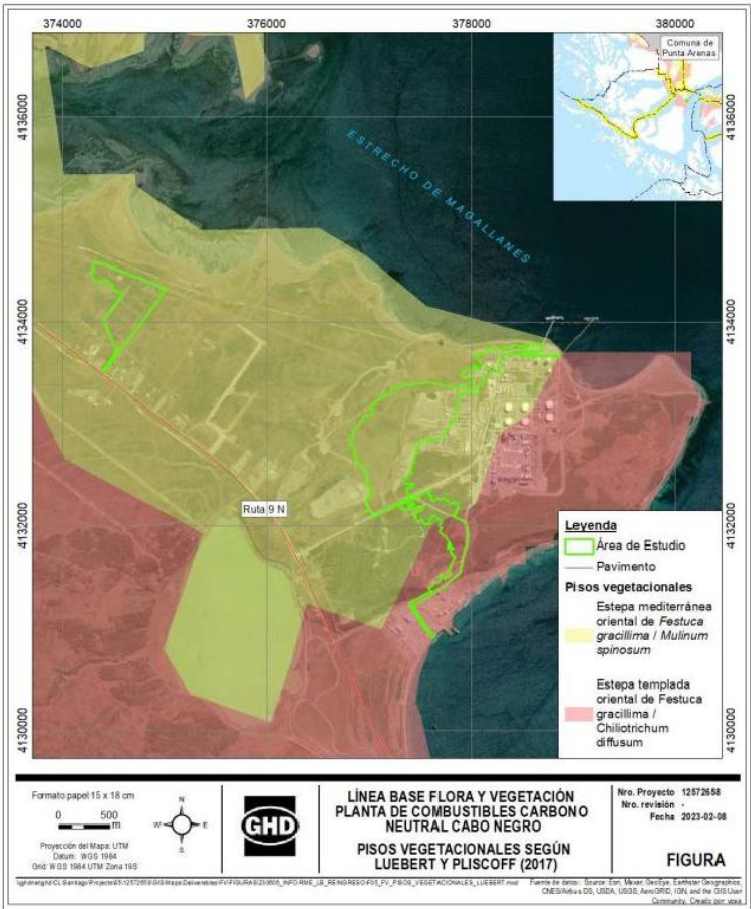
Figura 102. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Figura II-27 de la página 107 del Anexo 1. Ciudadano, de la Adenda)



Fuente: Modificado de De Muro et al. (2018).

Figura 103. Pisos vegetacionales en el Área de Influencia de Suelo (Figura X-4 de la página 20 del Anexo XII. Otras consideraciones de la Adenda complementaria)





Finalmente, se establece que tanto las variables geológicas, geomorfológicas y vegetacionales corresponden a indicadores de la variabilidad de los suelos dentro del Área de Influencia, lo cual, según el análisis realizado, ha sido caracterizado a través de las calicatas identificadas como C_CP, C_PQ, C14 y C17. Dicho esto, las variaciones de suelo en el Área de Influencia se encuentran correctamente representadas a través de la ubicación y distribución de cada uno de los puntos de monitoreo (calicatas).

Respecto al uso de la metodología de barreno, su uso es un complemento a la utilización de calicatas y/o perfiles expuestos para la caracterización de suelo, permitiendo discriminar en terreno variabilidad de texturas, estructura, color y drenaje de manera rápida. No obstante, dado que las calicatas excavadas permitieron obtener perfiles completos de suelo, y los resultados obtenidos muestran una homogeneidad de atributos físicos, químicos y climáticos en todos los puntos, el uso adicional del barreno no hubiese aportado más información relevante ni diferenciación adicional de unidades de suelo, es decir no contribuiría a discriminar una mayor variabilidad de suelos respecto a lo ya identificado a través de las calicatas.

En el Capítulo 3, numeral 3.6.3. “Resultados”, solo se hace una caracterización morfológica de los suelos (no física). Además, la caracterización química solo se realiza a nivel superficial. Considerando esto último, es poco probable que los suelos evaluados entren dentro de la clasificación descrita en el punto 3.6.3.1. Además, todos los estudios indicados (FAO, Sáez, Luzio, IREN), están desarrollados en escalas que escapan del detalle necesario para definir los tipos de suelos asociado al área de influencia Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

Respecto a la observación, se aclara que en el acápite de Resultados del Capítulo 3, numeral 3.6.3. del Estudio de Impacto Ambiental, se presenta un resumen de la interpretación de la condición actual del suelo evidenciado en terreno considerando una caracterización física, morfológica, química y climática, de acuerdo con los criterios de aproximación, definición y especiales definidos en la Guía de evaluación ambiental: Recurso natural suelo (SAG, 2019). Mientras que la caracterización detallada se realizó conforme a la Pauta para Estudio de Suelos (SAG, 2016), y se encuentra especificada en el Anexo 3.6.A del EIA.

El titular realizó una interpretación de las características físicas del suelo necesarias para la determinación de la Clase de Capacidad de Uso del suelo mediante análisis físico y morfológico en terreno. Esto permite una aproximación de la clasificación de suelo correspondiente al área de influencia identificada. Además, debido a la falta de estudios



agrológicos más actualizados de CIREN en la Región de Magallanes a la escala del proyecto, no se pueden obtener aproximaciones más precisas a nivel de serie de suelo para el complemento del análisis.

Finalmente, se indica que en el punto 3.6.3 “Resultados” del Capítulo 3.6 del EIA, se realiza un análisis de los suelos según la Pauta de Estudio de Suelos de SAG, y se demuestra que los suelos analizados comparten los mismos factores de formación correspondientes a génesis, relieve, vegetación, clima e intervención o uso y manejo de suelos en el área de estudio. Este análisis permite identificar condiciones similares en el terreno, donde dadas las características y atributos críticos de la zona geográfica de ubicación del Proyecto, se pueden verificar las clases de Capacidad de Uso con los criterios de aproximación y definición indicados por SAG, 2016, dado que los suelos descritos se caracterizan por presentar limitantes referidas a los criterios de drenaje y vientos, se clasifican los suelos con CCUS VI como Suelos No Arables, los que corresponden a suelos no aptos para laboreo cuando el parámetro restrictivo es la pendiente, mientras que su uso normal es ganadería y forestal (SAG, 2011), por lo cual no se requiere un mayor análisis de las características químicas de los suelos presentes para definir su clasificación.

15.1.32.10. Observación 32.10:

J) GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y PELIGROS GEOLÓGICOS

- Sobre el Área de estudio y área de influencia en el Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos, se solicita al titular un mapa de menor escala para localizar el área de estudio en un contexto geológico y geomorfológico más amplio utilizando cartografía temática relacionada (e.g., SERNAGEOMIN, 2003; Soteres et al., 2020).
- Sobre la Metodología en el Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: En la recopilación de antecedentes, la revisión de revistas extranjeras debe ser obligatoria. Lamentablemente, las revistas nacionales no son puntuadas de igual manera que las internacionales por ANID, por lo que la mayoría de las investigaciones en Patagonia se publican en revistas internacionales (Soteres et al., 2023). El modelo digital de elevación SRTM original tiene una resolución espacial de 30 ó 90 m. Se menciona que el SRTM ha sido interpolado para aumentar la resolución espacial de 30 a 10 m. Sin embargo, no se explica el método de interpolación del SRTM exacto por lo que este procedimiento no mejora la calidad del modelo digital necesariamente. De esta manera, el SRTM solo es capaz de representar las diferencias topográficas de mayor envergadura del área de estudio. Teniendo en consideración estos antecedentes se solicita al titular:

- i) Complementar el estudio ampliando la revisión bibliográfica,
- ii) Realizar un modelo de elevación digital submétrico con aerofotogrametría aérea de avión no tripulado, dado que la superficie del proyecto es abordable perfectamente con esta técnica.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.32.10.1. Respuesta a observación:

- Sobre el Área de estudio y área de influencia en el Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos, se solicita al titular un mapa de menor escala para localizar el área de estudio en un contexto geológico y geomorfológico más amplio utilizando cartografía temática relacionada (e.g., SERNAGEOMIN, 2003; Soteres et al., 2020).

Respecto a lo observado en relación al área de estudio y área de influencia, se indica que el titular acogió la observación y actualizó los mapas referidos a la Geología y Geomorfología a una menor escala que permita contextualizar el área de estudio. Para ello se complementó con el mapa geológico regional basado en la geología de Chile escala 1:1.000.000 (Sernageomin, 2003) (Figura 104, extraída de la Figura 3-3 pág. 17 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda) con un mapa local de unidades de roca (Figura 105, extraída de la Figura 3-7 pág. 23 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda) y otro geomorfológico para la zona de estudio (Figura 106, extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda). Se adjuntan a continuación:



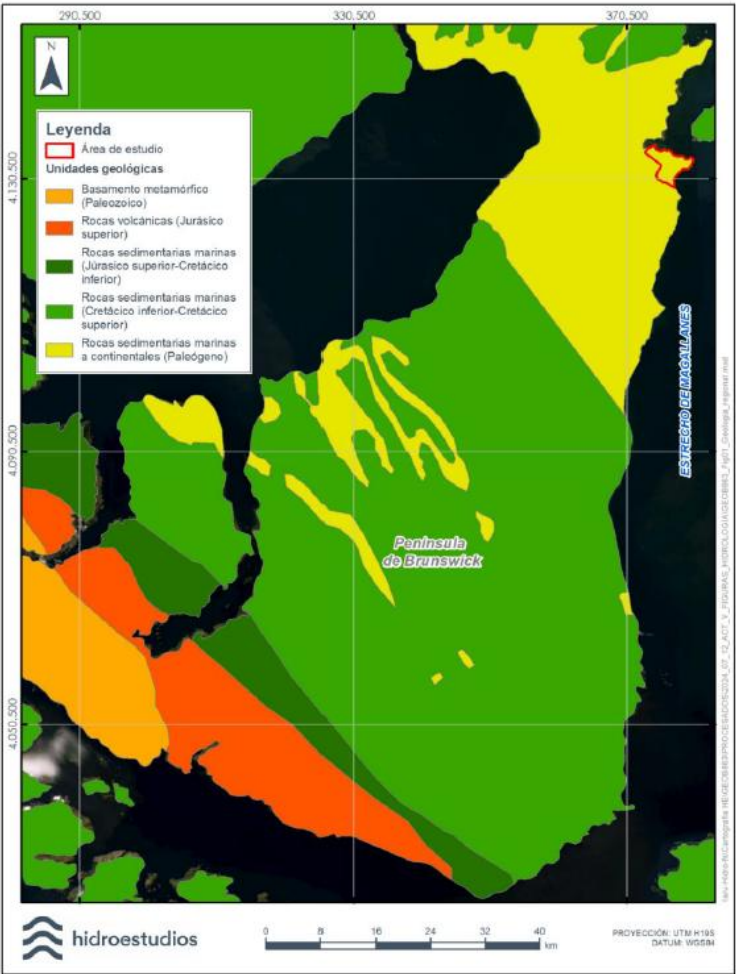
Figura 104. Unidades geológicas regionales (Extraída de la Figura 3-3 pág. 17 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



Fuente: Basado en Mapa Geológico de Chile 1:1.000.000 (Sernageomin, 2003).

Figura 105 Unidades geológicas de roca de la Península de Brunswick (Extraída de la Figura 3-7 pág. 23 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).

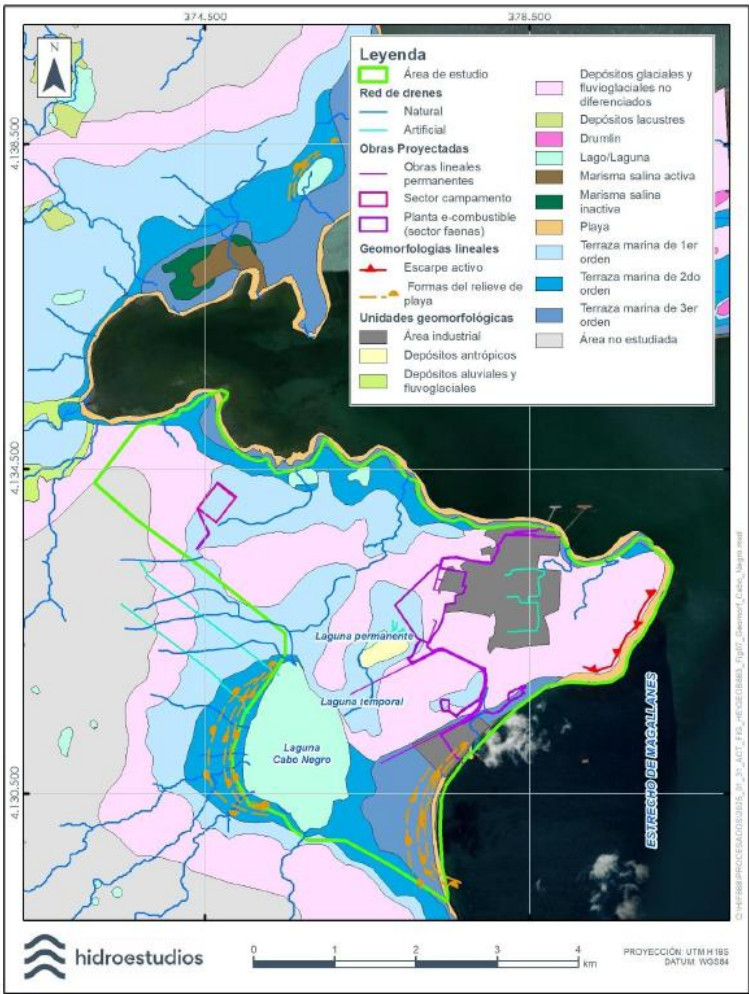




Fuente: Kim, Lee, Lee, & Lee (2022).

Figura 106. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).





Fuente: Modificado de De Muro et al. (2018).

Sobre la Metodología en el Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: En la recopilación de antecedentes, la revisión de revistas extranjeras debe ser obligatoria. Lamentablemente, las revistas nacionales no son puntuadas de igual manera que las internacionales por ANID, por lo que la mayoría de las investigaciones en Patagonia se publican en revistas internacionales (Soteres et al., 2023). El modelo digital de elevación SRTM original tiene una resolución espacial de 30 ó 90 m. Se menciona que el SRTM ha sido interpolado para aumentar la resolución espacial de 30 a 10 m. Sin embargo, no se explica el método de interpolación del SRTM exacto por lo que este procedimiento no mejora la calidad del modelo digital necesariamente. De esta manera, el SRTM solo es capaz de representar las diferencias topográficas de mayor envergadura del área de estudio. Teniendo en consideración estos antecedentes se solicita al titular:

- i)Complementar el estudio ampliando la revisión bibliográfica,
- ii)Realizar un modelo de elevación digital submétrico con aerofotogrametría aérea de avión no tripulado, dado que la superficie del proyecto es abordable perfectamente con esta técnica.

Respecto a la solicitud de ampliar la revisión bibliográfica, el titular acogió la observación e incorporó nuevas referencias bibliográficas para caracterizar la geología y geomorfología local, la cual se incluye en la Caracterización complementaria de hidrogeología, adjunta en el Anexo V-9 de la Adenda.

La información bibliográfica revisada e incorporada para robustecer el estudio geológico y geomorfológico, corresponde a fuentes de información de revistas científicas internacionales y trabajos de investigación, siendo estas las siguientes:

De Muro, S., Tecchiato, S., Porta, M., Buosi, C., & Ibba, A. (2018). Geomorphology of marine and glacio-lacustrine terraces and raised shorelines in the northern sector of Península Brunswick, Patagonia, Straits of Magellan, Chile (“Geomorfología de las terrazas marinas y lacustres y el alzamiento de la línea de costa en el sector norte de la Península de Brunswick”). Journal of Maps, 14(2), 135-143.



Soteres, R. L., Peltier, C., Kaplan, M. R., & Sagredo, E. A. (2020). Glacial geomorphology of the Strait of Magellan ice lobe, southernmost Patagonia, South America (“Geomorfología glacial de la lengua glacial del Estrecho de Magallanes”). *Journal of Maps*, 16(2), 299-312.

Kim, H., Lee, A. C., Lee, Y. I., & Lee, M. K. (2023). Petrology and quartz grain microtextures of marine shoreline sands from the Punta Arenas area, southernmost Chile and King George Island, Antarctica and implications for their depositional history. (“Petrología y micro textura de granos de cuarzo de la arena cosera marina del área de Punta Arenas, sur de Chile e Isla King George, Antártica y sus implicancias en su historia deposicional”).

Benn, D. I., & Clapperton, C. M. (2000). Pleistocene glacial tectonic landforms and sediments around central Magellan Strait, southernmost Chile: evidence for fast outlet glaciers with cold-based margins (“Formas de relieve y sedimentos glaciales del Pleistoceno en la región central del estrecho de Magallanes, extremo sur de Chile: evidencia de glaciares de descarga rápida con márgenes de base fría”). *Quaternary Science Reviews*, 19(6), 591-612.

Sáez, M (2017). Análisis sísmico estratigráfico del Cenozoico en sector norte de Isla Grande de Tierra del Fuego, Cuenca de Magallanes: integración de datos de subsuelo y afloramientos. Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile.

Meglioli, A. (1992). Glacial geology of Southernmost Patagonia, Strait of Magellan and Northern Tierra del Fuego. Ph.D. thesis, Lehigh University, Bethlehem, PA.

Davies, B. J., Darvill, C. M., Lovell, H., Bendle, J. M., Dowdeswell, J. A., Fabel, D., ... & Thorndycraft, V. R. (2020). The evolution of the Patagonian Ice Sheet from 35 ka to the present day (PATICE). *Earth-Science Reviews*, 204, 103152.

Respecto a la solicitud de realizar el modelo de elevación digital sub métrico con aerofotogeometría aérea de avión no tripulado, el titular acogió lo solicitado a través del Anexo V-9 Actualización Línea de Base de hidrogeología, del Anexo V. Línea de Base de la Adenda, en el sentido de complementar el estudio de la topografía local con las siguientes técnicas:

Ortoimagen de 20 cm/pix del área de estudio generada a partir fotografías aéreas capturadas con un dron y procesadas con el software Metashape (SAI, 2021).

Modelo digital de terreno (MDT) de 1 m/pix generado a partir de la orto imagen con el software Metashape (SAI, 2021).

A partir de los resultados obtenidos, se complementó la caracterización geomorfológica del área de estudio, la cual está cubierta completamente por depósitos cuaternarios no consolidados de origen fluvio-glacial, principalmente morrénicos, infrayacidos por unidades de rocas sedimentarias marinas a continentales de edad Paleógeno. Más antecedentes se pueden observar en el Anexo V-9 Actualización Línea base hidrogeológica de la Adenda.

15.1.32.11. Observación 32.11:

K) RELACIÓN CON PLANES Y PROGRAMAS

• El titular señala, en el capítulo 12, subsección “Relación del Proyecto con los objetivos de la Actualización Política Energética 2050” que el proyecto se relaciona positivamente con el siguiente objetivo de la mencionada actualización: “Asegurar un suministro de energía confiable y de calidad, al país y a cada una de las personas”. El titular asegura que esto se debe a que la planta tendrá su propia fuente de energía asociada. Sin embargo, esto no significa que esté aportando de manera alguna al suministro energético nacional, ya que no contribuye en nada en cambiar la energía disponible para la población. Se solicita al titular i) justificar esta afirmación, ii) incorporar un sistema público de información que permita hacer seguimiento de dicha afirmación y iii) en caso de no entregar datos que lo respalden, se solicita eliminar de las relaciones positivas mencionadas.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.32.11.1. Respuesta a observación:



Respecto a lo observado, se entrega a continuación el detalle según los puntos planteados:

En relación al punto i) El proyecto no contempla conexión al Sistema Eléctrico de Magallanes ni aportará energía de forma directa al consumo residencial. Su contribución se orienta al ámbito industrial, en tanto la planta funcionará con energía proveniente de fuentes renovables, principalmente de origen eólico. El uso de esta energía limpia permitirá reemplazar combustibles fósiles en procesos de alta intensidad energética y avanzar hacia una industria más eficiente y sustentable, tal como lo plantea la Política Energética Nacional 2050.

En relación al punto ii) El titular ha señalado la incorporación de compromisos voluntarios de transparencia, en línea con la Acción 9 del Plan de Hidrógeno Verde 2023–2030, que promueve la entrega de información periódica a la ciudadanía y a las instituciones sobre la operación de proyectos de hidrógeno y derivados.

En este marco, se implementará un sistema de información accesible al público que permitirá dar seguimiento a indicadores clave del proyecto, tales como consumo energético, reducción de emisiones de GEI y cumplimiento de compromisos ambientales. Con ello se asegura que los beneficios atribuidos al proyecto puedan ser verificados de manera independiente y permanente, reforzando la confianza en la relación positiva declarada.

En relación al punto iii) La relación positiva declarada con el objetivo N°11 de la Política Energética Nacional 2050 se mantiene, en tanto el aporte del proyecto se enmarca en el ámbito industrial y productivo, fortaleciendo el uso de energías renovables y la descarbonización de procesos. Aunque la energía no se destine directamente al consumo residencial, el proyecto contribuye a los fines de la política al fomentar un sistema energético más limpio, diversificado y con menor dependencia de combustibles fósiles, condición necesaria para asegurar un suministro confiable y de calidad en el largo plazo.

15.1.32.12. Observación 32.12:

L) BIOMASA FORESTAL • En el EIA del proyecto “PLANTA DE COMBUSTIBLES CARBONO NEUTRAL CABO NEGRO”, se señala tanto en el Resumen Ejecutivo como en el Anexo 1.G, que el proyecto considera como una de las vías para la obtención del CO₂ requerido para la síntesis del e-Metanol la conversión de biomasa, “que implica la generación de CO₂ a partir de la incineración de biomasa forestal”, asimismo, en el punto 1.11.1 Obras permanentes, 1.11.1.3 Plan de e-Combustibles, d.1) señala que el origen de la biomasa forestal corresponde a productos secundarios de plantaciones forestales que serán importados desde otras regiones de Chile.

i. Considerando que los productos secundarios de plantaciones forestales (o subproductos de la industria forestal), son actualmente, entre otros, utilizados para la generación de pellets para utilizar en calefactores en nuestro país. En diferentes regiones de nuestro país existe un programa de Recambio de Calefactores de uso residencial, que incluye calefactores a pellets, cuyo uso ha sido promovido mediante programas de fomento estatales como parte de los esfuerzos por desplazar el uso de artefactos de combustión de baja eficiencia y además desplazar el uso de leña de baja calidad en la macrozona centro sur del país (programa para las regiones de Valparaíso, O'Higgins, Maule, Ñuble, Biobío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Aysén) en el marco de los Planes de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica (PPDA) del Ministerio de Medio Ambiente. Asimismo, en el pasado reciente se han experimentado episodios de escasez de pellets en el país. De hecho, el Ministerio de Energía realiza esfuerzos por evitar que vuelvan a ocurrir situaciones de escasez de pellet como las que se vivieron en los inviernos del año 2020 y 2022. En este contexto, se solicita al titular del proyecto por favor explicitar de dónde se obtendrá la biomasa forestal (región o regiones, empresa o empresas), cuánto es el volumen (o tonelaje) anual que se estima necesario para el proyecto si esta fuese la única fuente de CO₂ a utilizar, y cuál es la proporción respecto de la producción nacional de los productos secundarios a utilizar, respecto de lo requerido por el país para el suministro de pellets. Junto a esto, solicito, tal como ha presentado en otras áreas del proyecto (e.g. Anexo 1.G “Plan de Manejo de Cenizas”), las cartas de compromiso o intención correspondientes de las empresas vinculadas (o potencialmente vinculadas) a esta fase productiva (proveedoras de la biomasa forestal).

ii. Asimismo, el titular no señala medidas de bioseguridad vinculadas al transporte o almacenamiento de la biomasa forestal. Por esto, solicito al titular indicar detalladamente cuáles serán las medidas de bioseguridad a utilizar para evitar la propagación de plagas forestales que pudieran afectar a las especies de flora nativa de la región de Magallanes, como



consecuencia de la importación (transporte y almacenamiento) de biomasa proveniente desde otras regiones del país.

- En el Resumen Ejecutivo del proyecto, el titular señala que podrá utilizar tres opciones para la captura de CO₂, incluyendo la conversión de biomasa entre ellas. Sin embargo, el titular no entrega detalles de cada una de las opciones, por lo que no es posible evaluar los impactos que cada una de ellas tendría en los distintos componentes ambientales asociados al proyecto. Se solicita al titular entregar información detallada de cada una de las opciones, (incluyendo por ejemplo origen de la biomasa y forma de traslado; forma de traslado, trazabilidad y almacenamiento de CO₂ importado, entre otras) para que se puedan evaluar correctamente sus impactos.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.32.12.1. Respuesta a observación:

En relación al punto i) En base a la introducción de la observación y en el entendido que la preocupación del observante es sobre un potencial escenario de escasez de pellets durante los meses de invierno, es importante aclarar que la biomasa que se utilizará en la planta de conversión de biomasa para la obtención de CO₂ no generará una interferencia en la producción de pellet, ya que la biomasa que será utilizada por el Proyecto provendrá de una fuente distinta a la materia prima utilizada en el proceso de fabricación del pellet.

En este sentido, el Proyecto “Planta de Combustibles” utilizará como insumo para su planta de conversión, biomasa proveniente de productos secundarios de la cosecha de plantaciones forestales, es decir, corteza, ramas, hojas, restos de troncos, u otros similares, que puede provenir de plantaciones de Eucaliptus y/o Pino. Además, la biomasa que se adquirirá no contendrá ningún tipo de aditivo químico ni proceso de secado, y siempre será adquirida a plantaciones que cuenten con el correspondiente Plan de manejo aprobado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) en el marco de la Ley N°20.283 de Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, lo cual será acreditado con las respectivas guías de despacho que aseguren la procedencia y el tipo de biomasa a utilizar.

Por otro lado, el pellet es un biocombustible sólido estandarizado, producido principalmente en base a desechos de madera provenientes de la industria del aserrío (aserrín y virutas secos), con un bajo contenido de humedad y por ello, un poder calorífico superior al de la leña. Los antecedentes recopilados señalan que en Chile el 98% de biomasa utilizada para producir pellet corresponde a pino radiata; viruta y aserrín, seco, proveniente de aserraderos y plantas de remanufactura (INFOR, 2021)

Por tanto, dado lo anterior, no se prevé que el Proyecto genere un efecto en la oferta de pellet, considerando que, tanto para la planta de conversión de biomasa, como en la fabricación del pellet, se consideran materias primas distintas, no generando interferencia entre ambas.

Respecto al volumen (o tonelaje) anual, el proceso requerirá un máximo de 215.000 t/año de biomasa forestal para la síntesis de e-Metanol, considerando el peor escenario, es decir, que la obtención de CO₂, se realizará con un 100% a partir de conversión de biomasa.

Respecto a cuál es la proporción respecto de la producción nacional de los productos secundarios a utilizar, respecto de lo requerido por el país para el suministro de pellets. Con respecto a la generación de pellet a base de productos secundarios de plantaciones forestales, se indica que aproximadamente el 98% de la biomasa utilizada para fabricar pellet, corresponde a pino radiata, específicamente viruta y aserrín seco provenientes de aserraderos y plantas de remanufactura.

Por otra parte, se indica que como insumo a utilizar en la planta de conversión se considera la utilización de biomasa proveniente de la industria forestal, la cual provendrá de fuentes que cuenten con un plan de manejo forestal aprobado por CONAF en conformidad a lo dispuesto en la Ley N°20.283.

Por tanto, el Proyecto si bien utiliza como insumo para su planta de conversión proyectada biomasa forestal, esta tiene origen distinto a la biomasa forestal utilizada en la fabricación de pellet, por tanto, no se considera que, a raíz de su uso en el Proyecto, genere un déficit en el abastecimiento de pellet.



Es importante indicar que la demanda por el uso del pellet para calefacción residencial se explica por la búsqueda de alternativas con mayor tecnología a los usos tradicionales de biomasa para calefacción residencial. Sin embargo, dado el aumento en el parque de equipos de calefacción residencial, el aumento de la demanda por este biocombustible sólido y la dependencia a los vaivenes del mercado de la industria de la madera, las plantas productoras están explorando en todas las regiones distintas alternativas con el fin de asegurar el suministro de materia prima para la producción de pellet, por lo que se ha requerido de más y mejor información, así como también de más y mejor tecnología para hacer los procesos productivos cada vez más eficientes. Lo anterior se traduce en que el pellet sea un biocombustible cuya demanda crece de manera importante año a año, llegando al año 2022 a unas 222 mil Ton de ventas según cifras de la Asociación Chilena de Biomasa (AChBIOM; INFOR, 2020).

En este sentido desde el 2020 hasta el 2024 la oferta y la demanda de pellet en Chile ha tenido un aumento significativo, y si bien en el periodo del 2020 al 2021 se generó una demanda exponencial, que superó la oferta del mercado, ya para el 2024 las estadísticas proyectadas indicaban una producción de casi 200.000 toneladas, lo cual satisface la demanda de los consumidores, proyectándose para el 2030 una producción de casi 900.000 toneladas.

Respecto a las cartas de compromisos solicitadas, se indica que no se cuenta actualmente con cartas de compromiso para la adquisición de biomasa en esta etapa de evaluación ambiental del Proyecto, no obstante, se cumplirán todos los estándares necesarios que aseguren que la biomasa necesaria para la planta de conversión viene de fuentes que tienen plan de manejo forestal, acorde a la normativa vigente y se manejarán guías de despacho que aseguren la procedencia y el tipo de biomasa a utilizar.

En relación al ii) El titular presenta en el Anexo I-1 de la Adenda complementaria (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/I_Seccion_DP.zip) un Plan de Manejo de Biomasa, con el objetivo de establecer medidas de vigilancia, inspección y control fitosanitario para evitar la dispersión de plagas provenientes de la biomasa forestal. A continuación, se presentan algunas de las medidas:

Respecto a las medidas de bioseguridad asociadas al manejo de la biomasa para evitar la dispersión de plagas hacia la flora y vegetación nativa de Magallanes, se establecerá como requisito, que estas provengan de fuentes que cuenten con un plan de manejo forestal aprobado por CONAF en conformidad a lo dispuesto en la Ley N°20.283. Cabe destacar que, dentro de los contenidos de un Plan de Manejo Forestal se establecen medidas de protección contra plagas y enfermedades forestales, de acuerdo con lo que estipula normativa aplicable, Decreto N°93/2009 del Ministerio de Agricultura, Reglamento General de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.

Cabe indicar que, la biomasa que será utilizada en el proceso de conversión ingresará a la comuna de Punta Arenas vía marítima a través de Puerto Mardones, para luego ser transportada en camiones y almacenada en la bodega de biomasa de la Planta. Los barcos atracarán en el muelle y previamente a la descarga, se realizará una inspección con el objetivo de detectar posibles plagas. Una vez que se haya asegurada la ausencia de plagas, se efectuará la descarga y transporte del material desde el muelle hacia la planta para su almacenamiento, desde donde será transportada mediante cargadores a la planta de conversión de biomasa. Cabe aclarar que la biomasa que se adquirirá no contendrá ningún aditivo químico, por cuanto se tratará de biomasa no tratada.

A continuación, se describen de manera resumidas las acciones que se contemplan para el manejo de la biomasa y así asegurar su trazabilidad:

Desembarque de biomasa en Puerto: Antes de que la biomasa forestal sea desembarcada, se realizará una inspección previa para detectar posibles plagas, incluyendo una inspección visual y mediante muestreo en caso de requerir, para detectar plagas ocultas. En caso de detectar alguna plaga, se avisará a la autoridad (SAG) y se determinarán las acciones a implementar de manera inmediata lo cual podría incluir aplicación de productos, cuarentenas, entre otras acciones. Una vez inspeccionada la carga, en caso de verificar la inexistencia de plagas, se procederá a su desembarque y transporte a la Planta.

Transporte desde Puerto a Planta: El transporte se realizará en camiones cerrados y debidamente estibados, asegurando que no se genere dispersión del material durante su transporte.



Condiciones de almacenaje en Planta: Almacenamiento en planta: Una vez llegada a planta, entrará al área de recepción y manipulación, para luego ser almacenado en un apilador tipo “A-Stacker”. Este tipo de almacenamiento funciona con un tornillo de descarga controlada y continua de la biomasa. Esta solución ofrece una descarga precisa, una compactación reducida del material. Desde el apilador, se descargarán los camiones y cargadores frontales en las cintas transportadoras de biomasa. Se considera que el apilador “A-Stacker” donde será almacenada la biomasa forestal, permitiría un período de operación continuo de la caldera de conversión de biomasa de 45 días aproximadamente. Además, contará con extractores de aire, los cuales mantendrán las condiciones óptimas de humedad para utilizar la biomasa.

Sistema de vigilancia fitosanitaria en Planta: Se implementará un sistema de vigilancia fitosanitaria mediante trampeo sistemático en el galpón de almacenamiento y en sus áreas circundantes, con el fin de prevenir y controlar la eventual diseminación de plagas y/o enfermedades.

- En el Resumen Ejecutivo del proyecto, el titular señala que podrá utilizar tres opciones para la captura de CO₂, incluyendo la conversión de biomasa entre ellas. Sin embargo, el titular no entrega detalles de cada una de las opciones, por lo que no es posible evaluar los impactos que cada una de ellas tendría en los distintos componentes ambientales asociados al proyecto. Se solicita al titular entregar información detallada de cada una de las opciones, (incluyendo por ejemplo origen de la biomasa y forma de traslado; forma de traslado, trazabilidad y almacenamiento de CO₂ importado, entre otras) para que se puedan evaluar correctamente sus impactos.

Respecto a las opciones de biomasa a utilizar, tal como se menciona en la observación, el proyecto contempla tres alternativas distintas para obtener CO₂, mediante los siguientes sistemas:

- Planta de conversión de biomasa
- Importación marítima
- Sistema de captación directa de aire (o sistema DAC)

Cabe destacar que, si bien el Proyecto considera tres alternativas de obtención de CO₂, se indica que la opción principal es mediante la conversión de biomasa, ya que es la opción que asegura un suministro continuo y permanente del total de CO₂ necesario para el correcto funcionamiento de la Planta de Combustibles. El caso de las otras dos opciones, la importación marítima de CO₂ y captura mediante el sistema DAC corresponden a opciones complementarias de respaldo que podrían alimentar parcialmente el sistema de captura de CO₂, cuando no sea factible utilizar la conversión de biomasa, por ejemplo, cuando se realicen las mantenciones. A continuación, se describe cada una de las alternativas:

a) Planta de conversión de biomasa

La conversión de biomasa es utilizada para suministrar el 100% del CO₂ requerido. Este método implica la descomposición térmica de la biomasa mediante incineración, resultando una corriente de gases, la cual es tratada en una serie de equipos los cuales finalmente generan la liberación del CO₂, el cual es capturado y utilizado en el proceso de producción de combustibles sintéticos. Cabe destacar que esta alternativa, como fuente principal de obtención de CO₂ es ventajosa, no solo porque proporciona una fuente renovable y continua, sino porque genera también energía eléctrica y térmica aprovechable.

La biomasa utilizada provendrá de productos secundarios de plantaciones forestales que cuenten con Plan de Manejo vigente, y corresponderán principalmente a corteza, ramas, hojas, restos de troncos.

Respecto al origen de la biomasa, se cumplirán todos los estándares necesarios que aseguren que la biomasa necesaria para la planta de conversión viene de fuentes que tienen plan de manejo forestal, acorde a la normativa vigente y se manejarán guías de despacho que aseguren la procedencia y el tipo de biomasa a utilizar. De acuerdo con lo anterior, desde distintos puntos de abastecimiento, lo cual incluye otras regiones, la biomasa será trasladada por vía marítima por las rutas comerciales ya establecidas y será recepcionada en Puerto Mardones, donde se le realizará una inspección previo a su desembarco, con el objetivo de detectar posibles plagas. Posteriormente será trasladada en camiones hasta la Planta donde será almacenada en un apilador tipo “A-Stacker. Desde el apilador, la biomasa será trasladada a las cintas transportadoras para su alimentación a las calderas de vapor para su



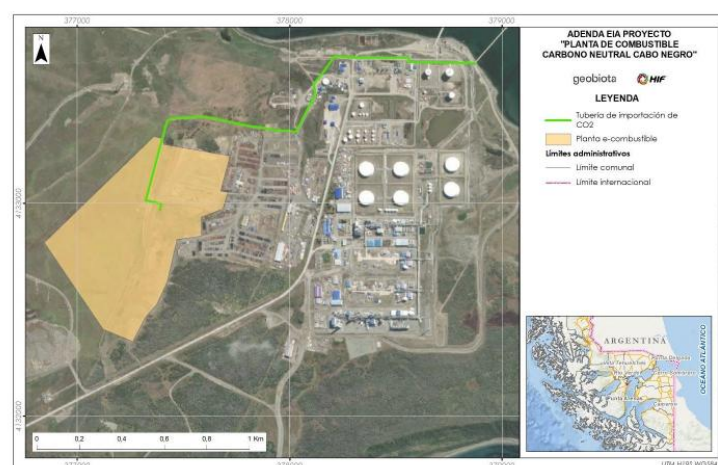
proceso de conversión. La planta de conversión de biomasa estará integrada por dos calderas las cuales tendrán como objetivo la incineración de biomasa forestal para la obtención de CO2. Cabe destacar que, la planta de conversión de biomasa tendrá un sistema de tratamiento de los gases de combustión generados durante la incineración consistente en un conjunto de unidades compuestas por; filtro de mangas que tendrá como función separar las cenizas finas y el material particulado que se genere, depurador húmedo consistente en un proceso de desulfuración el cual tiene como objetivo disminuir las concentraciones de dióxidos de azufre (SO2), un sistema de reducción catalítica (conocido como SCR) que permite reducir las concentraciones de dióxidos de nitrógeno y unidad de captura de CO2.

Una vez tratados los gases y separado el CO2, los gases resultantes serán emitidos a la atmósfera. Cabe destacar que la corriente de gases cumplirá con la normativa ambiental aplicable, específicamente D.S N°13/2011 norma de emisión para centrales termoeléctricas del Ministerio del Medio Ambiente.

b) Importación marítima CO2:

Cuando no sea factible la obtención de CO2 mediante la planta de conversión de biomasa, y con el objetivo de mantener el suministro constante, se considera su importación en estado líquido lo cual se realizará mediante la habilitación de una tubería cuyo trazado será desde el muelle N° 2 del Terminal Cabo Negro hasta la Planta de combustibles Cabo Negro cuya extensión aproximada considera 2,6 km, como se visualiza en la siguiente Figura.

Figura I-3. Trazado tubería de importación CO2 criogénico desde Muelle N° 2 Terminal Cabo Negro a Planta de e-combustibles proyectada



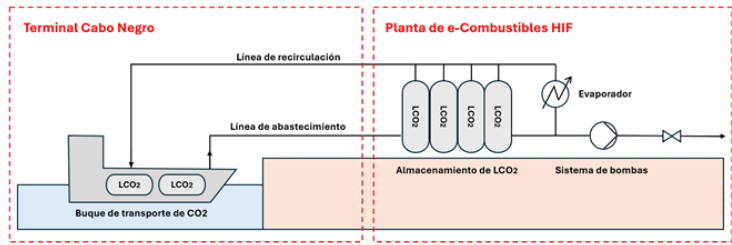
Fuente: Figura 1-15, pág.1-59, Capítulo 01 Descripción de Proyecto, Estudio de Impacto Ambiental "Planta de Combustibles Carbono Neutral Cabo Negro"

El Proyecto, considera la importación de CO2 en estado líquido o llamado también CO2 criogénico, para lo cual se considera que éste provendrá desde embarcaciones por vía marítima (por las rutas comerciales ya establecidas) hasta el muelle N°2 del Terminal Cabo Negro existente, instalación que no es parte del presente Proyecto considerando que es parte de la infraestructura del terminal marítimo que es operado por ENAP actualmente. El traslado desde su origen hasta el muelle será realizado en embarcaciones de terceros, no siendo parte este transporte del Proyecto, no obstante se asegurará que sean embarcaciones habilitadas para el transporte seguro de CO2 criogénico manteniendo las temperaturas y presiones hasta el muelle, donde se conectará al sistema de transporte de CO2 hasta la planta, el cual estará compuesto por tubería, bomba y equipos de seguridad que permitan mantener las condiciones de temperatura y presión. Cabe destacar que se contempla un sistema de válvulas de seguridad que permitirán el paso controlado del CO2 desde los estanques del barco hacia la tubería. Una vez descargado el CO2 desde la embarcación y transportado hacia la tubería, este será almacenado en Planta en estanques especializados para lo cual se habilitarán dos esperas de 20.000 m3 cada una, con sistema de recirculación, las que estarán conectadas a la tubería de importación.

La siguiente Figura esquematiza el sistema de abastecimiento del CO2 líquido para su posterior conducción hasta la planta. Como se ha mencionado anteriormente, el terminal Cabo Negro y consecuentemente el Muelle N°2, depende del operador actual y tanto su infraestructura como operación depende de este operador, razón por la cual el Titular del Proyecto se sujetará a las restricciones impuestas por este operador



Figura I-4. Diagrama de abastecimiento de CO₂ líquido a planta



La opción de obtención de CO₂, por esta alternativa provendrá de fuentes certificadas como “Biogénicas”. Las emisiones biogénicas son las que resultan de la combustión de materiales de biomasa que naturalmente retienen CO₂, incluyendo los materiales utilizados para hacer biocombustibles (por ejemplo, cultivos, aceites vegetales o grasas animales).

c) Sistema de captación directa de aire (o sistema DAC)

El sistema de captura de CO₂ desde el aire denominado DAC por sus siglas en inglés (Direct Air Capture) es una tecnología que consiste en extraer aire desde la atmósfera para separar las moléculas de CO₂ presentes.

Este proceso se realiza mediante unidades de succión que captan un flujo de aire para posteriormente acondicionarlo mediante un proceso de filtrado y purificación, cuyo flujo resultante es secado para eliminar la humedad. Mediante un proceso de adsorción en base sólida, el cual se concreta en los adsorbedores, se hace circular el aire previamente enfriado, separando el CO₂ del resto de los componentes (oxígeno y nitrógeno principalmente), el cual queda adherido a la superficie del medio adsorbente y mediante un proceso de desorción (proceso inverso a la adsorción donde se liberan las moléculas de CO₂), queda liberado para ser utilizado. El sistema DAC, es un sistema seguro que no genera efectos o impactos ambientales. Cabe destacar que, el sistema DAC para captura de CO₂ del aire es una solución complementaria la cual estará operativa solamente como respaldo, ya que el sistema de conversión de biomasa es la principal vía de obtención de CO₂ como insumo para el proceso de generación de metanol en la Planta.

Finalmente, durante la evaluación se realizó la predicción y evaluación de impacto considerando dentro de los factores generadores de impacto (FGI) de cada uno de los sistemas de obtención de CO₂ y su interacción con los distintos componentes ambientales. De acuerdo con la descripción anterior, se desprende que los potenciales impactos de los sistemas de obtención de CO₂, se generan principalmente por las emisiones atmosféricas y emisiones de ruido, y la presencia de infraestructura destinada a las distintas operaciones y al almacenamiento.

15.1.32.13. Observación 32.13:

M) RESIDUOS

- Respecto del Manejo de los diversos residuos en el proyecto, tanto de la fase de instalación temporal como de los procesos permanentes, en las diferentes categorías (domiciliarios y asimilables a domiciliarios, industriales y peligrosos), el titular indica en reiteradas ocasiones que estos serán retirados por “transportistas autorizados” o “a reciclaje siempre que esto sea posible” para el sitio de disposición final autorizado.

Esto se observa por ejemplo en el Capítulo 5, Respecto al manejo de los residuos sólidos industriales no peligrosos (RSINP), respecto de residuos peligrosos señala “El retiro será realizado por un transportista autorizado y eliminado en un relleno de seguridad habilitado para su recepción”, similar a lo que manifiesta en el punto 1.12.11.2 “Residuos sólidos”, c) referido a la gestión de los residuos de la construcción (RESCON). Considerando que:

- En la región de Magallanes existe un vertedero, ubicado en Leñadura, que atiende las comunas de Punta Arenas, Río Verde, Laguna Blanca y San Gregorio; siete basurales, ubicados en las comunas de Cabo de Hornos, Timaukel, Provenir, Primavera, Natales, Cerro Castillo y Puerto Edén; todos ellos colapsados.
- En Magallanes no existen rellenos de seguridad para la disposición final de residuos domiciliarios (sólidos no peligrosos) ni autorizados para disposición final de RESCON y otros residuos industriales.

Se solicita al titular certezas respecto del manejo de las diversas categorías de residuos que generará tanto temporal como permanentemente en sus operaciones:



Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.32.13.1. Respuesta a observación:

Respecto a la preocupación por el manejo y disposición de los residuos sólidos generados tanto en la fase de construcción, operación y cierre, se indica que el Proyecto en todas sus fases asegurará que tanto el manejo, transporte y disposición final de sus residuos se realizará de manera tal, que no se genere un riesgo a la salud de la población. Los residuos serán segregados acorde a su clasificación y tipo, es decir se separarán los residuos no peligrosos de los residuos peligrosos y se almacenarán en sitios de acopio independientes autorizados. Estos sitios cumplirán con las disposiciones de la normativa. Para su disposición final, se considera que éstos serán trasladados por una empresa externa autorizada para ejecutar esta actividad, y serán llevados a sitio de disposición final autorizado. El cumplimiento de esta acción se acreditará mediante los registros de salida, traslado y disposición en lugar autorizado, además se tendrá en las oficinas del Proyecto, copia de la Resolución Sanitaria de los sitios de disposición final.

Con la implementación de la Ley REP se espera lograr una gestión efectiva de los residuos con un enfoque de economía circular, que reduzca sus tasas de generación y que coordine acciones que permitan aumentar su tasa de valorización. El titular sólo señala disposición final, sin esfuerzos específicos respecto de la jerarquización en el manejo de residuos descrita en la Ley 20.920 y la Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040.

La Ley N°20.920 conocida como Ley REP, establece un marco para la gestión de residuos, fomento al reciclaje, y delega la gestión a los productores de los residuos de ciertos productos, denominados productos prioritarios. Es decir, ciertos productos definidos como productos prioritarios, tales como los aceites y lubricantes, aparatos eléctricos, pilas, entre otros, implican una responsabilidad para sus productores e importadores, lo que se conoce como responsabilidad extendida del productor, consistente en la gestión de éstos una vez que lleguen al fin de su vida útil, para lo cual deberán cumplir con las metas de recolección y valorización definidas en la norma.

Ahora, si bien la Ley N°20.920 se enfoca principalmente en los productores de productos prioritarios, también tiene implicancias para los generadores de residuos, es decir, los consumidores, en términos de manejo adecuado, cumplimiento normativo, y contribución a la economía circular. En este sentido, el titular del proyecto será consumidor respecto de una serie de productos prioritarios, y por tanto estará afecto a una serie de obligaciones, para lo cual el proyecto contempla una gestión integral de los residuos en cuanto a la reducción, reutilización y/o reciclaje. Como parte de su proceso de construcción, operación y cierre, destinará esfuerzos que permitan disminuir los desechos generados en sus distintas fases y actividades, priorizándose la adquisición de insumos que permitan su reuso, sin embalajes, además promoverá programas de educación y sensibilización entre sus trabajadores para que disminuyan los residuos promoviendo el uso de materiales retornables y no desechables. Además, realizará una correcta clasificación de residuos, identificando aquellos que puedan ser reutilizados en las mismas instalaciones, y en caso de ser factible, generar acuerdos con gestores autorizados para su comercialización.

No obstante, los residuos valorizables correspondientes a ceniza, yeso y concentrado de sal, el Titular ha indicado que éstos serán gestionados en el contexto de la Ley 20.920/2016 del Ministerio de Medio Ambiente, principalmente en lo que respecta a su objetivo fundamental “disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización”. En este sentido, el manejo de yeso, ceniza y concentrado de sal serán valorizados mediante el reciclaje, para lo cual se gestionará de manera previa con gestores autorizados e interesados en el manejo de éstos. En caso de que no sea factible manejarlos con gestores autorizados, se procederá a trasladarlos en sitios de disposición final autorizado, de acuerdo con la normativa vigente.

Se solicita al titular indicar detalladamente el proceso que llevará a cabo con los residuos generados, tanto en la fase de construcción como de funcionamiento. Indicando claramente qué transportistas, empresas y “sitios debidamente habilitados” serán los destinos de sus residuos.



La gestión de los residuos en general, tanto para la fase de construcción, operación y cierre considera un manejo integral lo cual considera distintas etapas que van desde su recolección, clasificación, almacenamiento temporal, reutilización y/o reciclaje hasta su disposición final.

En base a lo observado, en relación a señalar con que empresas y qué lugares de sitios de disposición final, se utilizarán, se indica al observante que el titular no ha indicado un nombre en particular, sino indica que , los distintos residuos serán llevados por empresas externas de transporte que cuenten con sus autorizaciones sanitarias, conforme a lo dispuesto en la normativa vigente, siendo trasladados posteriormente hacia sitios de disposición final autorizados, para lo cual se exigirán las autorizaciones sectoriales pertinentes que permitan su disposición segura. El cumplimiento de esta acción se acreditará mediante los registros de salida, traslado y disposición en lugar autorizado, además se tendrá en las oficinas del Proyecto, copia de la Resolución Sanitaria de los sitios de disposición final

Cabe señalar que, se privilegiará la contratación de empresas de transporte y sitios de disposición final que se encuentren cercanas al sector de emplazamiento del Proyecto y que cuenten con las respectivas autorizaciones sanitarias, siempre y cuando cumplan con la normativa ambiental vigente.

En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

Así como, indicar qué elementos de los residuos generados son reciclables, cuál es la producción estimada de dichos residuos, cómo serán almacenados segregados, cuál será el transportista encargado de su traslado y hacia dónde se realizará el traslado.

Cabe destacar que, a priori, no es factible entregar una tasa de reciclaje por tipo de residuos, considerando que en Punta Arenas actualmente la tasa de reciclaje es baja, alrededor del 7,5% respecto al promedio nacional que es del 13,9%² debido en parte a la baja disponibilidad de recicladores base, por tanto, la oferta de gestores autorizados para realizar reciclaje y/o reutilización de residuos es acotada, no es factible determinar o comprometer un porcentaje de los residuos que se destinarán al reciclaje y/o reutilización, no obstante, y acorde a los principios de una economía circular y un desarrollo sostenible, se priorizará la gestión de los residuos ante su disposición final. Para lo cual se llevará un registro de los residuos generados, su forma de manejo y disposición final. Por último, cabe destacar que tanto la generación, así como la tasa de reutilización y/o reciclaje, y disposición final, serán declarados a través del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), tal como lo establece el D.S. N°1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente.

En cuanto al transporte, se gestionará su traslado con empresas autorizadas para tal gestión, para lo cual se solicitará de manera previa a la empresa encargada las resoluciones sanitarias que autorizan su transporte.

Respecto al lugar de disposición final, se trasladarán a sitios autorizados, para lo cual también se solicitarán las resoluciones sanitarias respectivas que autorizan el funcionamiento y disposición para el tipo de residuo. El cumplimiento de esta acción se acreditará mediante los registros de salida, traslado y disposición en lugar autorizado, además se tendrá en las oficinas del Proyecto, copia de la Resolución Sanitaria de los sitios de disposición final.

ii. Se solicita al titular del proyecto detallar cómo asegurará no sumar los residuos provenientes sus procesos de instalación y operación al colapso actual del sistema regional de manejo de residuos (tanto domiciliarios como peligrosos y de construcción), tanto en el caso de implementar la jerarquización en el manejo de residuos, como en el caso de no hacerlo.

El titular señala que se priorizará la minimización de los residuos, y en la medida de lo posible y dependiendo de la disponibilidad de gestores autorizados, el reciclaje y/o reutilización de los residuos con el objetivo de evitar su disposición final. Los residuos que no sean factibles de gestionar con recicladores base, serán dispuestos en lugares autorizados



y con resolución sanitaria vigente, asegurando de esta manera que disponen de la capacidad para su disposición final.

No obstante, los residuos valorizables correspondientes a ceniza, yeso y concentrado de sal, el Titular ha indicado que éstos serán gestionados en el contexto de la Ley 20.920/2016 del Ministerio de Medio Ambiente, principalmente en lo que respecta a su objetivo fundamental “disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización”. En este sentido, el manejo de yeso, ceniza y concentrado de sal serán valorizados mediante el reciclaje, para lo cual se gestionará de manera previa con gestores autorizados e interesados en el manejo de éstos. En caso de que no sea factible manejarlos con gestores autorizados, se procederá a trasladarlos en sitios de disposición final autorizado, de acuerdo con la normativa vigente.

Respecto a lo anterior, en cuanto al manejo de ceniza, sal, yeso, residuos peligrosos, excedentes de hormigón, lodos y residuos generados, se indica que estos serán trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria competente, asegurando que cada sitio cumpla con los requisitos específicos para el tipo de residuo que reciba de acuerdo con la normativa vigente. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

iii. Se solicita al titular indicar claramente con qué empresa transportista realizará el traslado de residuos peligrosos y de RESCON y cuáles serán los sitios de disposición final, debido a que no existen hoy en la región de Magallanes sitios autorizados para lo anterior. Es decir, señalar claramente a qué lugares hace referencia cuando señala “lugares debidamente habilitados para su disposición final”.

En base a lo observado, en relación a señalar con que empresas y qué lugares de sitios de disposición final, se utilizarán, se indica al observante que el titular no ha indicado un nombre en particular, sino indica que , los distintos residuos serán llevados por empresas externas de transporte que cuenten con sus autorizaciones sanitarias, conforme a lo dispuesto en la normativa vigente, siendo trasladados posteriormente hacia sitios de disposición final autorizados, para lo cual se exigirán las autorizaciones sectoriales pertinentes que permitan su disposición segura. El cumplimiento de esta acción se acreditará mediante los registros de salida, traslado y disposición en lugar autorizado, además se tendrá en las oficinas del Proyecto, copia de la Resolución Sanitaria de los sitios de disposición final

Cabe señalar que, se privilegiará la contratación de empresas de transporte y sitios de disposición final que se encuentren cercanas al sector de emplazamiento del Proyecto y que cuenten con las respectivas autorizaciones sanitarias, siempre y cuando cumplan con la normativa ambiental vigente.

En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

Junto a ello, y considerando la Carbono Neutralidad enunciada en el título del proyecto, se solicita al titular señalar detalladamente el cálculo de las Emisiones de gases de efecto invernadero y de material particulado anual vinculadas a exportación de residuos producto de su operación.

Respecto a la observación, en la Adenda, el titular presentó un Inventario de GEI (Anexo VII-1; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII._Evaluacion_de_Impacto.rar) que incorpora las fuentes de emisión relevantes durante la fase de operación, incluyendo aquellas asociadas al manejo y transporte de residuos. Estas emisiones se suman a las demás fuentes de operación (calderas, equipos de proceso, transporte de insumos y productos), y fueron estimadas bajo metodologías consistentes con el programa Huella Chile (<https://huellachile.mma.gob.cl/>) y normas internacionales ISO 14064/14067.



En relación con el material particulado (MP10 y MP2,5), se informa que estas emisiones fueron incluidas en la modelación de calidad del aire presentada en el Anexo VII-4 d la Adenda

(https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII._Evaluacion_de_Impacto.rar), considerando las fuentes asociadas al manejo y transporte de residuos, tránsito de vehículos, movimientos de carga y operación de equipos. Los resultados indican que las concentraciones generadas se mantienen por debajo de los límites establecidos en las normas primarias de calidad ambiental (D.S. N°59/1998 del MINSEGPRES), sin generar excedencias ni efectos significativos en los receptores evaluados.

Adicionalmente, el proyecto implementará una gestión integral de residuos que prioriza minimización, reciclaje y reutilización, y que, -en caso de disposición final, se realizará en sitios autorizados con resolución sanitaria vigente de acuerdo con lo establecido en el D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud. El cumplimiento será acreditado mediante registros de traslado y disposición en instalaciones autorizadas.

Respecto de la carbono neutralidad, se hace presente que ésta no implica ausencia de emisiones, sino un balance neto cero entre las emisiones generadas (incluidas las asociadas al transporte y disposición de residuos) y las capturas de CO₂ biogénico y directo del aire (DAC; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture) utilizadas como insumo en el proceso productivo.

Asimismo, si bien el proyecto tiene como objetivo alcanzar la carbono neutralidad, la verificación de este balance se realizará durante la operación mediante auditorías y certificaciones internacionales independientes [ISCC(<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifyhy.eu/>)], las cuales incluyen la trazabilidad de la cadena de valor y el carácter público de sus resultados.

En complementación a lo anterior, se indica que el titular, propuso en la Adenda Complementaria, el cambio de nombre del proyecto, lo cual se acoge y formaliza en el Informe Consolidado de Evaluación, en el cap. 15 del ICE, específicamente en el acápite 15.1, en el cual se indica que el nombre del proyecto será “Planta de Combustible sintéticos Cabo Negro”

15.1.32.14. Observación 32.14:

N) SUBPRODUCTOS

En el Capítulo 2 (n°2.3.7.2) el titular indica que uno de sus subproductos será la Sal, indicando una producción anual máxima de 5080 toneladas. El titular indica que el producto será utilizado por terceros para curtiembre, y/o combatir el hielo y escarcha en las rutas. El uso de sales en rutas debe cumplir con criterios establecidos en el Manual de Carreteras, Volumen 7, sin embargo, el titular no especifica las características de la sal que tendrá como subproducto, por lo que no puede asegurar que esta sea efectivamente útil para los fines establecidos. Adicionalmente sol o entrega cartas de manifestación de interés, lo que no asegura su entrega efectiva. Por último, la Dirección de Vialidad utiliza 3000 toneladas anuales para las rutas, por lo que habría un excedente de 2.080 toneladas con ese fin. Por último, el titular declara que la sal será almacenada en un galpón con capacidad de 500 toneladas.

Considerando estos antecedentes, se solicita al titular:

Indicar cuál será el destino final de la sal en caso de no establecer acuerdos de uso con las partes interesadas,

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.32.14.1. Respuesta a observación:

En primer lugar y en base a la introducción de la observación, es importante señalar al observante, que en la Adenda del proyecto realizó unas rectificaciones consistentes en lo siguiente:

En el EIA, el titular indicó que iba a generar un subproducto consistente en un concentrado de sal con una producción de 5080 t/año y que sería utilizado por terceros para curtiembre, y/o combatir el hielo y escarcha en las rutas.



En Adenda, el titular rectifica lo indicado en el EIA, y menciona que el concentrado de sal, será manejados como un residuo, por lo cual se privilegiará su valorización en primera instancia con gestores autorizados y en caso de no ser factible, serán trasladados a sitio de disposición final autorizado. Además, se actualiza la generación de concentrado de sal disminuyendo a 2.397 t/año, considerando en el escenario que proyecta una cantidad mayor de generación de dicho residuo. El cambio en la generación de sal se debe a que Adenda se ha desarrollado un balance de masa (Anexo I-6 de la Adenda) más preciso lo que ha permitido realizar una estimación más certera reduciendo la sobreestimación indicada en el Estudio de Impacto Ambiental.

Dicho lo anterior, en caso de no contar con gestores autorizados, la sal será trasladada a sitio de disposición final autorizado, por lo cual se gestionará su retiro y disposición en lugares que cuenten con resolución sanitaria para esta clase de residuos. En el caso de no contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

15.1.32.15. Observación 32.15:

Indicar cómo se acopiaría el stock adicional de sal que no se utilice para carreteras y/o curtiembre, tomando en cuenta que las toneladas requeridas para ello son más bajas de lo que se producirá y más altas que la capacidad del galpón destinado para ello.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.32.15.1. Respuesta a observación:

Dentro de las instalaciones de la planta de combustible, el concentrado de sal será acopiado temporalmente en una piscina de 177 m³ cuya capacidad de almacenamiento tendrá una autonomía de 30 días, por lo cual su retiro se realizará con una frecuencia mensual. La piscina será construida con materiales resistentes a la corrosión dado el ambiente salino al que se exponen. En particular, la piscina será construida con concreto con protección epóxica o geotextil para evitar filtraciones al suelo. Contará con cierre perimetral y señalética. Adicionalmente, contarán con un sistema de tapas que evitarán la dispersión de la sal por el viento. Dado que la sal se encuentra en estado húmedo, no serán necesarias las consideraciones para evitar que esta se humedezca. Para poder retirar la sal de las piscinas, estas contarán con sistemas de tornillos para su traslado desde las piscinas hacia los camiones especializados para el retiro.

15.1.32.16. Observación 32.16:

En el Capítulo 2 Determinación y Justificación del Área de Influencia, Anexo 1.G Plan de manejo de cenizas, Disposición final, se indica que habrá una producción 1800 ton/ anuales de cenizas y su destino declarado es la reutilización producción de hormigón o cemento y estabilización de lodos. En Anexo 1.G Plan de Manejo de Cenizas, se indica que “las Empresas Cementos Melón y Aguas Magallanes muestran interés en realizar pruebas con las cenizas para evaluar la factibilidad de reutilizarlas en la fabricación de cemento y en la estabilización de lodos, respectivamente”. Se solicita al titular cuál será el destino final de la ceniza en caso de no establecer acuerdos de uso con las partes interesadas, sus formas de acopio y traslado.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.32.16.1. Respuesta a observación:

En base a la introducción de la observación, se le indica al observante que el titular en Adenda rectifica la siguiente información con respecto a las cenizas:



En el EIA, el titular indicó que iba a generar un subproducto de Cenizas, con una producción de 1800 t/año y que sería reutilización producción de hormigón o cemento y estabilización de lodos.

En Adenda, el titular rectifica lo indicado en el EIA, y menciona que las cenizas, serán manejados como un residuo, por lo cual se privilegiará su valorización en primera instancia con gestores autorizados y en caso de no ser factible, serán trasladados a sitio de disposición final autorizado. Además, se actualiza la generación de cenizas aumentando su generación a 14.981 t/año, considerando en el escenario que proyecta una cantidad mayor de generación de dicho residuo. El cambio en la generación de cenizas se debe a que en la Anexo I-6 de la Adenda se entrega y desarrollada un balance de masa más preciso lo que ha permitido realizar una estimación más certera reduciendo la sobreestimación indicada en el Estudio de Impacto Ambiental.

En base a la observación, en relación a las formas de acopio, se indica que las cenizas serán almacenadas temporalmente en un silo de acero u otro material que asegure su hermeticidad para evitar dispersión de cenizas, ubicado dentro área del proyecto. Su capacidad será de 360 m³ de capacidad los cuales tendrán una autonomía de almacenaje de 7 días aproximadamente.

En relación a su traslado, se indica que debido a su granulometría fina, se privilegiará el transporte de las cenizas en camiones que permitan el aislamiento de la carga a las condiciones ambientales, siendo la opción óptima un camión con silo semirremolque. En caso de no poder disponer de un camión semirremolque, las cenizas serán humectadas y transportadas en camiones tolvas encarpados para impedir la dispersión de las cenizas, conforme a lo señalado en los artículos 2 y 3 del D.S. N°75/1987 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

En este sentido, el camión de transporte será diferenciado según lo indicado a continuación:

Camión con silo semirremolque: Este será usado en caso de que la ceniza no este humectada (seca). En este caso, se considera el uso de un estanque cerrado y hermético, fabricado comúnmente con aleación de acero al carbono según especificación de uso, resistente a la corrosión y con alta resistencia. Este tipo de estanques cuenta con boquillas de carga selladas que permiten una conexión cerrada con el silo, evitando liberación de ceniza al ambiente en el proceso de carga y evitando su dispersión. Además, el estanque de carga estará construido con una base cónica, la cual permite forzar la descarga del material a través de la tolva de descarga, y contará con válvulas y manómetros para el control y seguridad del estanque. A continuación se visualiza una imagen referencial del camión.

Figura I-4. Imagen referencial semirremolque Silo



Camiones con carga cubierta: Este tipo de camiones será utilizado en caso de manejar una ceniza humectada. La ceniza podrá ser humectada de forma previa a su traslado con el objetivo de generar mayor cohesión de las partículas. Una vez cargada la ceniza, se instalará una cubierta de lona impermeable y resistente, tipo polipropileno, con refuerzos y sujeta mediante cuerdas o eslingas de amarre en los anclajes del camión, de forma tal que se impida la dispersión de polvos y cenizas al aire. A continuación, se visualiza una imagen referencial del camión.



Figura I-5. Imagen referencial camión con carga cubierta



Para asegurar y verificar la correcta aislación de la carga, se considera el pesaje de esta previo a la salida y/o antes de ingresar a sitios para su reutilización o deposición, con el fin de asegurar que la carga no sobrepase los límites establecido para el transporte de cargas, como también verificar que no ha sufrido ningún tipo de merma con las cenizas transportadas.

Por último, en caso de no establecer acuerdos de uso con las partes interesadas, se procederá a trasladarlos a sitios de disposición final autorizados, de acuerdo con la normativa vigente. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

15.1.32.17. Observación 32.17:

Ñ) MATERIAL PARTICULADO • Sobre el proyecto, se observa respecto al material particulado, atender no sólo en el sitio de obra; puesto que el traslado de las enormes cantidades de cemento u hormigón requeridas para las fundaciones requerirá de traslados en camiones de gran tonelaje desde las plantas situadas en el nuevo radio urbano de Punta Arenas hasta su destino lo que tendrá como consecuencias: Atender al desgaste y valorizar la vida útil de los caminos de desplazamiento. Al traslado en sí; si será cerrado, cuáles materiales aparte del concreto se trasladarán: grava, estabilizado arena etc. Canchas de acopio de los materiales particulados in situ. (¿Serán cerradas o abiertas?, ¿cuál será su dimensión?, ¿cómo se dispersarán considerando la modelación de componentes y velocidad de vientos?, etc.) El horario específico de traslado de camiones y confrontarlo con tráfico de la ruta (horas peak de traslados al aeropuerto, etc.) Se solicita al titular detallar estos aspectos y proponer medidas de mitigación asociadas.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.32.17.1. Respuesta a observación:

1 Sobre el proyecto, se observa respecto al material particulado, atender no sólo en el sitio de obra; puesto que el traslado de las enormes cantidades de cemento u hormigón requeridas para las fundaciones requerirá de traslados en camiones de gran tonelaje desde las plantas situadas en el nuevo radio urbano de Punta Arenas hasta su destino lo que tendrá como consecuencias:

Atender al desgaste y valorizar la vida útil de los caminos de desplazamiento. Al traslado en sí; si será cerrado, cuáles materiales aparte del concreto se trasladarán: grava, estabilizado arena etc.

En relación al transporte, se aclara que los materiales que serán trasladados en camiones incluyen los siguientes insumos: agua potable, agua industrial, combustible, alimentación, material de excavación y de escarpe, material de relleno de arena y grava, cemento, acero, sustancias químicas, equipos (incluyendo sobredimensionados y sobrepeso) y residuos. Todos estos insumos y sus orígenes y destinos y el tipo de camión que se utiliza para cada elemento se pueden visualizarse en el Anexo VI-4 de Adenda complementaria (Inventario de emisiones actualizado del Proyecto).



Por otra parte, se indica que algunas medidas sobre el transporte del proyecto y que serán implementadas durante todas las fases del Proyecto son las siguientes:

Los camiones utilizados contarán con las mantenciones recomendadas por el fabricante y con su revisión técnica al día; se prohibirá la circulación de cualquier vehículo que arroje humo visible a través del tubo de escape.

Sólo se utilizará maquinaria en buen estado, la que tendrá sus mantenciones correspondientes al día.

Los vehículos utilizados en el transporte de material propenso a generar emisión de material particulado y aquel que pudiera significar derrames en el camino, circularán cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas u otro sistema que impida la dispersión de polvo a la atmósfera.

En los tramos internos no pavimentados del Proyecto que serán utilizados por las actividades de tránsito vehicular, en este caso en específico durante la fase de construcción y cierre, se aplicará humectación para evitar levantamiento de polvo.

Por otro lado, es importante señalar que la infraestructura vial relevante para el proyecto está descrita en la Actualización del Estudio Vial (Anexo VII-1 de la adenda complementaria), el cual incluye un análisis detallado de los tramos de las vías comprendidas en la ruta de transporte. Este análisis considera las intersecciones y elementos significativos que permiten caracterizar los distintos modos de transporte, así como las condiciones de la carpeta de rodado de los tramos e intersecciones dentro del área de influencia vial. En dicho estudio se concluye que todos los tramos utilizados para el transporte de carga especial presentan una buena condición de la carpeta de la ruta 9.

Canchas de acopio de los materiales particulados in situ. (¿Serán cerradas o abiertas?, ¿cuál será su dimensión?,

Para las canchas de acopio en la planta de hormigón durante la fase de construcción, el acopio del material estará cercado para evitar la dispersión del material por viento y el traslado se realiza con un cargador frontal hasta una batea de recepción, seguido por una cinta transportadora encapsulada hasta la tolva de áridos.

La superficie estimada para acopio de gravas es de 595 m2 y para arenas es de 490 m2. En cuanto a los excedentes de escarpe, se habilitarán dos sitios de acopio en el complejo industrial Cabo Negro (Sitio A: 1,3 ha; Sitio B: 1,88 ha) para almacenar el material de los primeros 40 cm de suelo, que se usará según el Plan de Intervención de cubierta vegetal (PICV). Estos sitios fueron caracterizados ambientalmente y están detallados en el Anexo V-2 de la adenda. La ubicación se muestra en la figura siguiente.



¿cómo se dispersarán considerando la modelación de componentes y velocidad de vientos?, etc.)

En los sitios de acopios y para proteger el material frente a la posible erosión causada por precipitaciones y vientos, se dispondrá de oeste a este en taludes moderados, con una relación de 1:2 entre la longitud basal y la altura. Esto reducirá la superficie expuesta a los vientos. Al descargar el material en los sitios de acopio, se evitará su compactación para



favorecer la infiltración de agua y promover el desarrollo de la cubierta durante el periodo de almacenamiento.

En relación a la emisiones atmosféricas que generará el proyecto, por estas actividades, se indica que, tal como se puede analizar en los resultados actualizados (adjunto en el Anexo VI-4 y Anexo VI-5 de la Adenda complementaria, correspondiente al inventario y modelación de emisiones respectivamente), las emisiones son de baja magnitud y no superan los umbrales establecidos en las normativas de calidad primaria asociadas, además la condición de línea de base medida en estaciones cercanas, no proyectan una situación de latencia o saturación, por tanto el Proyecto tampoco aumenta el riesgo preexistente. Dado lo anterior, no se prevé un efecto en la salud de la población por los flujos vehiculares asociados.

El horario específico de traslado de camiones y confrontarlo con tráfico de la ruta (horas peak de traslados al aeropuerto, etc.)

En relación con los viajes, se indica que su traslado se realizará principalmente en horario diurno (durante el día). Para evaluar el efecto de los flujos de transporte inducidos por el Proyecto, se actualizó el estudio vial el cual se adjunta en el Anexo VII-7 de la Adenda complementaria (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VII_ECC_EIA.zip). El estudio contempló determinar la condición basal (situación actual) con la medición de flujos realizados durante 24 horas y proyectar la situación futura a la cual se le adicionan los flujos del Proyecto. Según los resultados del estudio, se concluye que el flujo de tránsito generado por el proyecto en la fase de construcción no produce cambios significativos en los indicadores de tránsito evaluados. Las variaciones observadas son mínimas y no representan afectaciones importantes en los tiempos de desplazamiento de las personas.

Se solicita al titular detallar estos aspectos y proponer medidas de mitigación asociadas.

En base a las evaluaciones realizadas, se concluye que no son necesarias proponer medidas de mitigación en base al reglamento del SEIA, pero si el titular incluye medidas de control para disminuir emisiones atmosféricas.

15.1.33. Observante 33: Patricia Antonia Ojeda Mayorga

15.1.33.1. Observación 33.1:

Según el Estudio de Impacto Ambiental y en materia de transporte, se entiende que son cargas sobredimensionadas. Existiendo sólo una ruta de acceso terrestre en el sector norte, ¿no es acaso una apropiación peligrosa del libre tránsito de las personas que a toda hora circulan por la ruta 9 desde el muelle Ladero al lugar donde pretenden levantar este proyecto? Pensando que ruta 9 es el acceso para ir y venir a la ciudad de Puerto Natales y aeropuerto regional? ¿Se harán cargo de indemnizaciones por pérdidas de vuelos o similares? preguntas que surgen dado que es este EIA no se establecen frecuencias del transporte de estas cargas sobredimensionadas, tiempo de traslado, corte de rutas o similares.

En caso de emergencias como incendios, paso de ambulancias o similares, ¿cuáles son los protocolos, tiempos, etc.?

Si ocurre accidente en el traslado del oxígeno líquido producido, el cual puede ser peligro al ser una molécula explosiva y oxidante ¿cuáles serán los protocolos de acción?

Finalmente, el recorrido de estas cargas debería pasar cerca del Humedal Tres Puentes, lugar protegido y de alta estima en la comunidad magallánica. No hay ninguna mención a eso, ni estudio de impacto en la flora y fauna del lugar por el continuo transitar, ruido, etc.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.33.1.1. Respuesta a observación:

Respecto a lo observado, se precisa en base a lo observado, que el proyecto en ninguna de sus fases contempla un corte total de la ruta, sino interrupciones sectorizadas a medida que avanza el convoy (transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso). En efecto, se gestionará la reapertura del tránsito normal en las intersecciones importantes y accesos, inmediatamente después de que el convoy las cruce, asegurando siempre condiciones de seguridad en las maniobras de circulación. Considerando este tipo de transporte, y con el



objetivo de mitigar el impacto sobre el aumento en los tiempos de desplazamiento de los usuarios de la ruta 9, se ha propuesto como principal medida el “Transporte nocturno de cargas sobredimensionadas”, considerando como parte esencial de esta que el horario óptimo para la ejecución del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso que permite mitigar el impacto es entre las 23.00 hrs y las 05.00 hrs. Lo anterior, en base a los resultados expuestos en el Anexo VII-3 “Actualización Estudio Vial” de la Adenda, que muestran que los flujos vehiculares existentes en la Ruta 9 registran periodos de mayor demanda en las primeras horas de la mañana 7:00 hasta las 10:00 horas y en la tarde desde las 17:00 hasta las 20:00 horas. Considerando el anexo recién citado, se puede concluir que, la mejor opción para la circulación del convoy es el desplazamiento en la jornada nocturna, donde se observa el flujo vehicular más bajo, representando aproximadamente tan solo el 25% del tránsito en horario diurno. Asimismo, según los resultados expuestos en el anexo antes citado, se concluye que los tiempos de desplazamiento nocturno son más favorables que los diurnos. Para los vehículos que circulan en el mismo sentido del convoy (sur a norte), el tiempo de viaje en horario diurno alcanza los 36 minutos, en comparación con los 16,16 minutos en la situación base para el mismo tramo. En horario nocturno, correspondiente al escenario con mitigación, el tiempo de viaje se reduce a 26,20 minutos, frente a los 15,52 minutos de la situación base en horario nocturno. Los vehículos que circulan en sentido contrario (norte a sur) también se ven afectados debido a cortes de vía y uso compartido de pistas. Sin embargo, la variación es menor en comparación con los usuarios que circulan detrás del convoy. En este caso, el tiempo de viaje con proyecto es de 23,12 minutos en horario diurno, frente a los 14,93 minutos en la situación base, y de 17,73 minutos en horario nocturno, en comparación con los 14,95 minutos en la situación base. (Ver Anexo VII-3, “Actualización Estudio de Impacto Vial”).

La medida es propuesta considerando también para su desarrollo el uso del aeropuerto internacional Presidente Carlos Ibáñez del Campo, y su relación con los desplazamientos por la ruta 9 de los usuarios del señalado terminal aéreo, toda vez que según se observa en el Anexo V-1 “Actualización Línea de Base Medio Humano” de la Adenda, la frecuencia de uso es considerablemente menor en horarios nocturnos:

La cantidad de pasajeros que se transportan en horario nocturno en promedio al año es de aproximadamente 500 pasajeros, mientras que, en horarios diurnos, promedia aproximadamente los 3.500 pasajeros.

En época invernal se genera en el horario de las 14:00 hrs un peak en el transporte de pasajeros. El cual baja en horario de 16:00 a 18:00 hrs y para el horario de las 19:00 a 21:00 hrs se genera nuevamente un alza en los usuarios del aeropuerto.

El horario donde se genera un menor flujo de pasajeros es de 22:00 a 8:00 AM. En época estival se visualiza un mayor número de pasajeros entre las 8:00 AM y las 23:00 hrs. con un peak a las 14:00 hrs. El horario donde se genera un menor flujo de pasajeros es de 22:00 a 8:00 AM. Los antecedentes señalados se pueden observar en el gráfico siguiente en el cual se expresa la distribución horaria según periodo invernal y estival de los usuarios del aeropuerto.

Asimismo, es importante señalar que la logística para este tipo de transporte tendrá en consideración los horarios de los vuelos nocturnos que arriban y salen en el aeropuerto Internacional Pdte. Carlos Ibáñez del Campo, contando con la información actualizada de estos y así poder minimizar las posibles interacciones entre el flujo del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso y los horarios nocturnos de flujos de pasajeros asociados al aeropuerto.

Ahora bien, como medida de mitigación se considera que el horario óptimo para la ejecución del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso que permite mitigar el impacto es entre las 23.00 hrs y las 05.00 hrs. Lo anterior, en base a los resultados expuestos en el Anexo VII-3 “Actualización Estudio Vial” de la Adenda, que muestran que los flujos vehiculares existentes en la Ruta 9 registran periodos de mayor demanda en las primeras horas de la mañana 7:00 hasta las 10:00 horas y en la tarde desde las 17:00 hasta las 20:00 horas. Lo anterior se compromete en la siguiente medida de mitigación:

MM01-MHDG-02: Transporte nocturno de cargas sobredimensionadas y de sobrepeso, considerando como parte esencial de esta que el horario óptimo para la ejecución del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso que permite mitigar el impacto es entre las 23.00 hrs y las 05.00 hrs.



Asimismo, en el anexo recién citado se observa que en los diferentes escenarios y alternativas plantea-das, se puede concluir que, la mejor opción para la circulación del convoy es el desplazamiento en la jornada nocturna, donde se observa el flujo vehicular más bajo, representando aproximadamente tan solo el 25% del tránsito en horario diurno. Producto del bajo flujo vehicular que circula en la noche, los indicadores operativos son bajos, descartando congestión en el área de influencia en ese periodo (escenario base), lo cual, permitirá que el convoy de la carga sobredimensionada y de sobrepeso tenga una menor incidencia en el tránsito de la zona, viéndose un menor número de usuarios afectados por el aumento en el tiempo de desplazamiento de algunos arcos producto de la baja velocidad de circulación de este. Respecto a conflictos con otros modos de transporte, también se recomienda la circulación nocturna, en donde el transporte en otros modos es bajo o nulo, específicamente en el caso de peatones y ciclistas, de esta forma, no se ven afectadas sus trayectorias y tiempos de desplazamiento. Además, el titular ha comprometido una serie de medidas para mitigar el aumento en los tiempos de desplazamiento, a saber:

MM02-MHDG-02: Plan de difusión, como una herramienta informativa para difundir información a los distintos usuarios de la Ruta 9 norte, sobre las fechas y horarios en las que se realizará el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso entre el Puerto Mardones y Cabo Negro.

MM03-MHDG-02: Plan de Comunicación, que será implementada a través de la coordinación y ejecución de una serie de reuniones semanales informativas con los vecinos de los grupos humanos del sector norte de la ciudad, los cuales comprenden a las localidades que poseen organizaciones sociales territoriales o funcionales, específicamente: Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno, Chabunco, Calafate y Cabo Negro, como así también con distintos actores y organizaciones sociales y gremiales de la comuna de Punta Arenas.

MM04-MHDG-02: Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas, con el objetivo de recibir, gestionar y resolver todas las eventuales dudas, reclamos y/o sugerencias de la comunidad respecto de la actividad de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso a ejecutarse durante la fase de construcción del Proyecto, a través de la adopción de acciones preventivas y/o correctivas durante el transporte de carga sobredimensionada en esta fase.

MM05-MHDG-02: Plan de gestión vial, que tiene por objetivo implementar acciones tendientes a mitigar los efectos en los tiempos de desplazamientos sobre las condiciones operacionales de la Ruta 9 y potenciar la seguridad vial de la población usuaria de esta ruta.

15.1.34. Observante 34: Patricia Gabriela Estivill De Lizana Hartgen

15.1.34.1. Observación 34.1:

En el punto 3.17 (turismo) se menciona que el proyecto no lo afectaría toda vez que el sector no tiene valor paisajístico, es industrial, etc. Sin embargo, debido a la cercanía del aeropuerto y la ocupación del comienzo de la ruta nueve, si ha de presentar impacto en la operación turística. Si bien se ha mencionado que se mitigará a través de una regulación horaria, considero que tiene cierta incerteza. Se solicita al titular que clarifique de qué manera procederá para no afectar la entrada y salida de pasajeros del terminal aéreo y de la ciudad, ya que las actividades de dicho terminal , en especial en operación antártica se realizan también en horas de la noche.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.34.1.1. Respuesta a observación:

En lo que respecta a la solicitud específica del observante, referida a “clarificar de qué manera se procederá para no afectar la entrada y salida de pasajeros del terminal aéreo y de la ciudad”, se releva que con el objetivo de minimizar la potencial afectación en los tiempos de traslado de los usuarios de la ruta 9 norte el titular (incluidos aquellos que se trasladan desde y hacia el aeropuerto) ha propuesto la medida de mitigación:

MM01-MHDG-02: Transporte nocturno de cargas sobredimensionadas y de sobrepeso, considerando como parte esencial de esta que el horario óptimo para la ejecución del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso que permite mitigar el impacto es entre las 23.00 hrs y las 05.00 hrs. Lo anterior, fue determinado a partir de los resultados de



la Línea de Base de Vialidad, y las correspondientes actualizaciones de los estudios de movilidad. Así el titular concluye a través de la Actualización del Estudio de Movilidad, presentado en la Adenda Complementaria (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/VII_ECC_EIA.zip), asimismo, la medida es propuesta considerando el uso del aeropuerto internacional Presidente Carlos Ibáñez del Campo, y su relación con los desplazamientos por la ruta 9 de los usuarios del señalado terminal aéreo, toda vez que según se observa en el Anexo V-1 “Actualización Línea de Base Medio Humano” de la Adenda, la frecuencia de uso es considerablemente menor en horarios nocturnos:

La cantidad de pasajeros que se transportan en horario nocturno en promedio al año es de aproximadamente 500 pasajeros, mientras que, en horarios diurnos, promedia aproximadamente los 3.500 pasajeros.

En época invernal se genera en el horario de las 14:00 hrs un peak en el transporte de pasajeros. El cual baja en horario de 16:00 a 18:00 hrs y para el horario de las 19:00 a 21:00 hrs se genera nuevamente un alza en los usuarios del aeropuerto.

El horario donde se genera un menor flujo de pasajeros es de 22:00 a 8:00 AM. En época estival se visualiza un mayor número de pasajeros entre las 8:00 AM y las 23:00 hrs. con un peak a las 14:00 hrs. El horario donde se genera un menor flujo de pasajeros es de 22:00 a 8:00 AM. Los antecedentes señalados se pueden observar en el gráfico siguiente en el cual se expresa la distribución horaria según periodo invernal y estival de los usuarios del aeropuerto.

Asimismo, es importante señalar que la logística para este tipo de transporte tendrá en consideración los horarios de los vuelos nocturnos que arriban y salen en el aeropuerto Internacional Pdte. Carlos Ibáñez del Campo, contando con la información actualizada de estos y así poder minimizar las posibles interacciones entre el flujo del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso y los horarios nocturnos de flujos de pasajeros asociados al aeropuerto.

Si bien, el transporte nocturno de carga sobredimensionada y de sobrepeso, es una medida que mitiga el potencial efecto sobre los usuarios de la Ruta y la actividad turística asociada a esta ruta, el Titular, establecerá otras medidas complementarias que tienen como objeto informar a la ciudadanía para así, en caso de que esta deba utilizar la ruta 9, en este caso para desplazarse a atracciones turísticas de la región, pueda planificarse por parte de los usuarios los viajes requeridos. Estas medidas complementarias son las siguientes:

MM02-MHDG-02: Plan de difusión, como una herramienta informativa para difundir información a los distintos usuarios de la Ruta 9 norte, sobre las fechas y horarios en las que se realizará el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso entre el Puerto Mardones y Cabo Negro.

MM03-MHDG-02: Plan de Comunicación, que será implementada a través de la coordinación y ejecución de una serie de reuniones semanales informativas con los vecinos de los grupos humanos del sector norte de la ciudad, los cuales comprenden a las localidades que poseen organizaciones sociales territoriales o funcionales, específicamente: Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno, Chabunco, Calafate y Cabo Negro, como así también con distintos actores y organizaciones sociales y gremiales de la comuna de Punta Arenas.

MM04-MHDG-02: Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas, con el objetivo de recibir, gestionar y resolver todas las eventuales dudas, reclamos y/o sugerencias de la comunidad respecto de la actividad de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso a ejecutarse durante la fase de construcción del Proyecto, a través de la adopción de acciones preventivas y/o correctivas durante el transporte de carga sobredimensionada en esta fase.

MM05-MHDG-02: Plan de gestión vial, que tiene por objetivo implementar acciones tendientes a mitigar los efectos en los tiempos de desplazamientos sobre las condiciones operacionales de la Ruta 9 y potenciar la seguridad vial de la población usuaria de esta ruta.

15.1.34.2. Observación 34.2:

En el punto 3.13 se hace mención del hallazgo de 5 artefactos líticos encontrados en las campañas en terreno. Se menciona que no se los asocia a otro patrimonio protegido, se encontrarían fuera de contexto, y en una zona demasiado intervenida. Sin embargo, en las



observaciones realizadas por parte del Consejo de Monumentos Nacionales punto II se cita (del anexo) que hay sectores que por su vegetación (la que será removida por el proyecto) no se puede apreciar con claridad las condiciones del sustrato; que se encontraron en 'una matriz pedregosa que se confunde con los artefactos líticos detectados'. Todo esto sugiere que no hay seguridad de que no haya mas elementos patrimoniales que sean susceptibles de ser hallados al realizar las obras proyectadas, siendo que es una zona sensible en lo arqueológico, como los mismos informes reconocen. Por todo esto el CMN hace una lista de solicitudes al Titular, con especial mención de un profesional calificado del área arqueológica con participación permanente en la primer parte del Proyecto, para salvaguardar el cumplimiento de los protocolos adecuados en caso de nuevos hallazgos.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.34.2.1. Respuesta a observación:

En relación con lo observado, efectivamente el Consejo de Monumentos Nacionales, indica en su pronunciamiento ORD N°5368 de fecha 12 de diciembre de 2023, que ...”no puede descartarse que exista un número mayor de evidencias arqueológicas dentro del área del proyecto” “Por estos motivos, se solicita al Titular realizar una caracterización subsuperficial de los depósitos estratigráficos de estos 5 hallazgos, durante la presente evaluación ambiental”.

Considerando lo solicitado por el Consejo de Monumentos Nacionales en su pronunciamiento, en la Adenda se ha realizado un complemento de Línea de Base Arqueológica presentada en el EIA, la cual se adjunta en el Anexo V-3 de la Adenda. Los antecedentes complementarios fueron levantados acorde a la metodología aprobada mediante ORD. N02766-2024 del 06 de junio 2024 emitido por el Consejo de Monumentos Nacionales (Permiso adjunto en el Anexo V-3). La caracterización subsuperficial fue realizada mediante pozos de sondeos los cuales consistieron en realizar unidades de excavación, con el fin de confirmar o descartar la presencia de un depósito arqueológico subsuperficial dentro del área de influencia del Proyecto. La metodología consistió en una grilla de 4 pozos de sondeo de 50x50 cm en cada hallazgo aislado y al menos 1 pozo de control de estratigráfico de 100x50 cm en cada uno de los hallazgos aislados. De acuerdo con los resultados en terreno, se concluye que los hallazgos arqueológicos PCCN-CN-1, PCCN CN-2, PCCN-CN-3, PCCN-CN-4 y PCCN-CN-5 identificados durante la línea de base arqueológica no poseen potencial estratigráfico, debido a que no se reportan elementos culturales a nivel subsuperficial. Cabe resaltar que los hallazgos fueron registrados en sectores con un alto nivel de intervención antrópica, como caminos de servicio, cortes de cerro, rellenos y cercos. Esto sugiere la posibilidad de que los materiales hayan migrado desde otros depósitos superficiales no reportados, debido a procesos aluviales o mecánicos antrópicos, tales como tránsito de vehículos, mejoramiento de caminos y actividades de rellenos. Por otro lado, es importante señalar que, conforme a lo establecido en el EIA, en Anexo 9.A se entregaron los antecedentes correspondientes al permiso ambiental sectorial PAS 132. Este permiso tiene por objetivo entregar los antecedentes que permitan contar con la autorización del Consejo de Monumentos Nacionales para realizar, de manera previa a la fase constructiva, la recolección de estos 5 hallazgos encontrados en la línea de base, proponiendo su recolección y posterior derivación para su conservación en el Centro de Estudios de Historia y Arqueología de la Universidad de Magallanes. Complementariamente, el proyecto ha considerado dos compromisos voluntarios que se implementarán durante la fase de construcción, considerando las actividades de movimiento de tierra y excavaciones. Los compromisos Ambientales Voluntarios comprometidos son los siguientes:

“CAV-Arq-01 Monitoreo Arqueológico” que consiste en contar con la presencia de un arqueólogo(a) o licenciado(a) en arqueología quien realizará una observación directa para verificar la ausencia de elementos arqueológicos cuando se ejecuten los movimientos de tierra.

“CAV-Arq-02 Charlas arqueológicas” que comprende un programa de charlas referentes al componente patrimonial al personal que ejecutará labores en terreno en la fase de construcción.



15.1.34.3. Observación 34.3:

En el punto 3.13 (Arqueología) se menciona el hallazgo de 5 objetos líticos, sin asociaciones patrimoniales, descontextualizados , y en una zona muy intervenida. Sin embargo, en las observaciones presentadas por el Consejo de Monumentos Nacionales, tomando en cuenta como dicen los informes que hay zonas que no permiten visibilizar el sustrato por presencia de arbustos (que desaparecerán con el proyecto), que estos artefactos se habrían encontrado en una' matriz pedregosa que se confunde con los artefactos líticos' , y siendo una zona de alta sensibilidad arqueológica como demuestran los informes, no se puede descartar que no haya mas material de tipo patrimonial y que pueda encontrarse al comenzar las obras. Entre la lista de solicitudes del CMN al titular destaca la necesidad de contar con la presencia permanente de una arqueólogo certificado, para responsabilizarse del cumplimiento de los protocolos y el adecuado reconocimiento de lo que pueda aparecer , y su conservación

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.34.3.1. Respuesta a observación:

En relación con lo observado, efectivamente el Consejo de Monumentos Nacionales, indica en su pronunciamiento ORD N°5368 de fecha 12 de diciembre de 2023, que ...”no puede descartarse que exista un número mayor de evidencias arqueológicas dentro del área del proyecto” “Por estos motivos, se solicita al Titular realizar una caracterización subsuperficial de los depósitos estratigráficos de estos 5 hallazgos, durante la presente evaluación ambiental”. Considerando lo solicitado por el Consejo de Monumentos Nacionales en su pronunciamiento, en la Adenda se ha realizado un complemento de Línea de Base Arqueológica presentada en el EIA, la cual se adjunta en el anexo V-3 de la Adenda. Los antecedentes complementarios fueron levantados acorde a la metodología aprobada mediante ORD. N02766-2024 del 06 de junio 2024 emitido por el Consejo de Monumentos Nacionales (Permiso adjunto Anexo V-3). La caracterización subsuperficial fue realizada mediante pozos de sondeos los cuales consistieron en realizar unidades de excavación, con el fin de confirmar o descartar la presencia de un depósito arqueológico subsuperficial dentro del área de influencia del Proyecto. La metodología consistió en una grilla de 4 pozos de sondeo de 50x50 cm en cada hallazgo aislado y al menos 1 pozo de control de estratigráfico de 100x50 cm en cada uno de los hallazgos aislados.

De acuerdo con los resultados en terreno, se concluye que los hallazgos arqueológicos PCCN-CN-1, PCCN CN-2, PCCN-CN-3, PCCN-CN-4 y PCCN-CN-5 identificados durante la línea de base arqueológica no poseen potencial estratigráfico, debido a que no se reportan elementos culturales a nivel subsuperficial. Cabe resaltar que los hallazgos fueron registrados en sectores con un alto nivel de intervención antrópica, como caminos de servicio, cortes de cerro, rellenos y cercos. Esto sugiere la posibilidad de que los materiales hayan migrado desde otros depósitos superficiales no reportados, debido a procesos aluviales o mecánicos antrópicos, tales como tránsito de vehículos, mejoramiento de caminos y actividades de rellenos. Por otro lado, es importante señalar que, conforme a lo establecido en el EIA, en Anexo 9.A se entregaron los antecedentes correspondientes al permiso ambiental sectorial PAS 132. Este permiso tiene por objetivo entregar los antecedentes que permitan contar con la autorización del Consejo de Monumentos Nacionales para realizar, de manera previa a la fase constructiva, la recolección de estos 5 hallazgos encontrados en la línea de base, proponiendo su recolección y posterior derivación para su conservación en el Centro de Estudios de Historia y Arqueología de la Universidad de Magallanes. Complementariamente, el proyecto ha considerado dos compromisos voluntarios que se implementarán durante la fase de construcción, considerando las actividades de movimiento de tierra y excavaciones. Los compromisos Ambientales Voluntarios comprometidos son los siguientes:

“CAV-Arq-01 Monitoreo Arqueológico” que consiste en contar con la presencia de un arqueólogo(a) o licenciado(a) en arqueología quien realizará una observación directa para verificar la ausencia de elementos arqueológicos cuando se ejecuten los movimientos de tierra.



“CAV-Arq-02 Charlas arqueológicas”, que comprende un programa de charlas referentes al componente patrimonial al personal que ejecutará labores en terreno en la fase de construcción.

15.1.35. Observante 35: Paula Soledad Viano Santana

15.1.35.1. Observación 35.1:

Dado que la carbono neutralidad implica un resultado neto de cero emisiones de gases de efecto invernadero, y considerando lo declarado en el Capítulo 4 del informe, en relación a la Predicción y Evaluación de impactos ambientales, donde el titular afirma que “respecto del CO, las mayores emisiones corresponden a fuentes fijas con un 80%, con un orden de 35,65 t/año”, ¿cuán carbono neutral será realmente esta planta?

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.35.1.1. Respuesta a observación:

Es importante precisar que las emisiones señaladas en el Capítulo 4 corresponden a emisiones atmosféricas locales de contaminantes como CO, MP10, MP2,5, NO_x y SO₂, las cuales fueron modeladas para verificar el cumplimiento de las normas de calidad de aire vigentes, conforme a la “Guía para el uso de modelos de calidad de aire en el SEIA” (https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2023/02.FEB/28/Guia-Calidad-del-aire_V.4-final.pdf ; SEA, 2023). Estas emisiones forman parte de la evaluación de impactos sobre la calidad del aire en el entorno del Proyecto.

Por otra parte, la carbono neutralidad declarada por el titular se refiere a los gases de efecto invernadero (GEI) y se entiende al punto de salida de planta, en los productos finales (Metanol, Gasolina y GL). Esta condición no significa ausencia de emisiones, sino un balance neto entre las emisiones generadas en el proceso y el CO₂ capturado como insumo, ya sea de fuentes biogénicas o mediante captura directa del aire (DAC; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture), junto con el uso exclusivo de energía renovable. De esta manera, el CO₂ emitido en la combustión final de los productos corresponde al mismo previamente retirado de la atmósfera, evitando la incorporación de carbono fósil adicional al ciclo global.

En consecuencia, la existencia de emisiones atmosféricas locales como CO no contradice la condición de carbono neutralidad, que se evalúa en función del balance neto de emisiones de GEI. La verificación de esta condición se realizará en la fase de operación mediante certificaciones internacionales independientes [ISCC(<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], que aseguran la trazabilidad de la cadena de valor, la verificación anual y la publicación de resultados de carácter público.

15.1.35.2. Observación 35.2:

¿Por qué declaran que van a producir hidrógeno verde, cuando en este proyecto reconocen que el viento no será el único recurso que ocuparán, sino que también sumarán excedentes de energía generada por biomasa? ¿No deberían hablar de hidrógeno azul?

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.35.2.1. Respuesta a observación:

De acuerdo con lo señalado por el titular, el hidrógeno del proyecto se producirá mediante electrólisis del agua, proceso que separa el hidrógeno y el oxígeno utilizando electricidad como insumo. Por lo que su clasificación se fundamenta en que esta electricidad provendrá de fuentes renovables —principalmente eólica—, lo que cumple con la definición internacionalmente aceptada de “hidrógeno verde”¹⁹. Esta categoría aplica siempre que no se empleen combustibles fósiles ni se generen emisiones adicionales de CO₂ en el proceso.

¹⁹ https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2022/09/21/02_dt_hidrogeno_verde.pdf



La biomasa no participa en la electrólisis ni en el suministro eléctrico de la planta, sino que corresponde a una de las fuentes de CO₂ que se utilizará en la etapa posterior de síntesis de e-combustibles, particularmente e-metanol. Por lo tanto, su incorporación no altera la clasificación del hidrógeno como verde.

Cabe precisar que la Ley N°20.257/2008 (<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=270212>) reconoce la biomasa como una fuente de Energía Renovable No Convencional (ERNC), al igual que la solar, eólica, geotérmica e hidráulica. En consecuencia, el hidrógeno que se genere en el proyecto corresponde a la categoría de hidrógeno verde, diferenciándose del “hidrógeno azul”, que se produce a partir de gas natural (combustible fósil) con captura y almacenamiento de carbono, para ser reutilizado en otras aplicaciones o almacenado de forma segura, al objeto de disminuir su concentración en la atmósfera,

15.1.35.3. Observación 35.3:

En los impactos reconocidos por el proyecto aparecen los problemas que originarán en el tránsito por la ruta 9 norte al transportar todo lo necesario para la construcción de la planta durante 9 meses, ante lo cual proponen realizar dichos traslados durante las noches. ¿Cómo van a evitar el impacto que esto generará en la llegada y salida de pasajeros que volarán de madrugada, saliendo y llegando al aeropuerto Carlos Ibáñez del Campo, afectando no sólo a las personas naturales sino que también al sector productivo del turismo?

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.35.3.1. Respuesta a observación:

Respecto a lo observado, se precisa en base a lo observado, que el proyecto en ninguna de sus fases contempla un corte total de la ruta, sino interrupciones sectorizadas a medida que avanza el convoy (transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso). En efecto, se gestionará la reapertura del tránsito normal en las intersecciones importantes y accesos, inmediatamente después de que el convoy las cruce, asegurando siempre condiciones de seguridad en las maniobras de circulación. Considerando este tipo de transporte, y con el objetivo de mitigar el impacto sobre el aumento en los tiempos de desplazamiento de los usuarios de la ruta 9, se ha propuesto como principal medida el “Transporte nocturno de cargas sobredimensionadas”, considerando como parte esencial de esta que el horario óptimo para la ejecución del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso que permite mitigar el impacto es entre las 23.00 hrs y las 05.00 hrs. Lo anterior, en base a los resultados expuestos en el Anexo VII-3 “Actualización Estudio Vial” de la Adenda, que muestran que los flujos vehiculares existentes en la Ruta 9 registran periodos de mayor demanda en las primeras horas de la mañana 7:00 hasta las 10:00 horas y en la tarde desde las 17:00 hasta las 20:00 horas. Considerando el anexo recién citado, se puede concluir que, la mejor opción para la circulación del convoy es el desplazamiento en la jornada nocturna, donde se observa el flujo vehicular más bajo, representando aproximadamente tan solo el 25% del tránsito en horario diurno. Asimismo, según los resultados expuestos en el anexo antes citado, se concluye que los tiempos de desplazamiento nocturno son más favorables que los diurnos. Para los vehículos que circulan en el mismo sentido del convoy (sur a norte), el tiempo de viaje en horario diurno alcanza los 36 minutos, en comparación con los 16,16 minutos en la situación base para el mismo tramo. En horario nocturno, correspondiente al escenario con mitigación, el tiempo de viaje se reduce a 26,20 minutos, frente a los 15,52 minutos de la situación base en horario nocturno. Los vehículos que circulan en sentido contrario (norte a sur) también se ven afectados debido a cortes de vía y uso compartido de pistas. Sin embargo, la variación es menor en comparación con los usuarios que circulan detrás del convoy. En este caso, el tiempo de viaje con proyecto es de 23,12 minutos en horario diurno, frente a los 14,93 minutos en la situación base, y de 17,73 minutos en horario nocturno, en comparación con los 14,95 minutos en la situación base. (Ver Anexo VII-3, “Actualización Estudio de Impacto Vial”).

La medida es propuesta considerando también para su desarrollo el uso del aeropuerto internacional Presidente Carlos Ibáñez del Campo, y su relación con los desplazamientos por la ruta 9 de los usuarios del señalado terminal aéreo, toda vez que según se observa en



el Anexo V-1 “Actualización Línea de Base Medio Humano” de la Adenda, la frecuencia de uso es considerablemente menor en horarios nocturnos:

La cantidad de pasajeros que se transportan en horario nocturno en promedio al año es de aproximadamente 500 pasajeros, mientras que, en horarios diurnos, promedia aproximadamente los 3.500 pasajeros.

En época invernal se genera en el horario de las 14:00 hrs un peak en el transporte de pasajeros. El cual baja en horario de 16:00 a 18:00 hrs y para el horario de las 19:00 a 21:00 hrs se genera nuevamente un alza en los usuarios del aeropuerto.

El horario donde se genera un menor flujo de pasajeros es de 22:00 a 8:00 AM. En época estival se visualiza un mayor número de pasajeros entre las 8:00 AM y las 23:00 hrs. con un peak a las 14:00 hrs. El horario donde se genera un menor flujo de pasajeros es de 22:00 a 8:00 AM. Los antecedentes señalados se pueden observar en el gráfico siguiente en el cual se expresa la distribución horaria según periodo invernal y estival de los usuarios del aeropuerto.

Asimismo, es importante señalar que la logística para este tipo de transporte tendrá en consideración los horarios de los vuelos nocturnos que arriban y salen en el aeropuerto Internacional Pdte. Carlos Ibáñez del Campo, contando con la información actualizada de estos y así poder minimizar las posibles interacciones entre el flujo del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso y los horarios nocturnos de flujos de pasajeros asociados al aeropuerto.

Ahora bien, como medida de mitigación se considera que el horario óptimo para la ejecución del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso que permite mitigar el impacto es entre las 23.00 hrs y las 05.00 hrs. Lo anterior, en base a los resultados expuestos en el Anexo VII-3 “Actualización Estudio Vial” de la Adenda, que muestran que los flujos vehiculares existentes en la Ruta 9 registran periodos de mayor demanda en las primeras horas de la mañana 7:00 hasta las 10:00 horas y en la tarde desde las 17:00 hasta las 20:00 horas. Lo anterior se compromete en la siguiente medida de mitigación:

MM01-MHDG-02: Transporte nocturno de cargas sobredimensionadas y de sobrepeso, considerando como parte esencial de esta que el horario óptimo para la ejecución del transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso que permite mitigar el impacto es entre las 23.00 hrs y las 05.00 hrs.

Asimismo, en el anexo recién citado se observa que en los diferentes escenarios y alternativas plantea-das, se puede concluir que, la mejor opción para la circulación del convoy es el desplazamiento en la jornada nocturna, donde se observa el flujo vehicular más bajo, representando aproximadamente tan solo el 25% del tránsito en horario diurno. Producto del bajo flujo vehicular que circula en la noche, los indicadores operativos son bajos, descartando congestión en el área de influencia en ese periodo (escenario base), lo cual, permitirá que el convoy de la carga sobredimensionada y de sobrepeso tenga una menor incidencia en el tránsito de la zona, viéndose un menor número de usuarios afectados por el aumento en el tiempo de desplazamiento de algunos arcos producto de la baja velocidad de circulación de este. Respecto a conflictos con otros modos de transporte, también se recomienda la circulación nocturna, en donde el transporte en otros modos es bajo o nulo, específicamente en el caso de peatones y ciclistas, de esta forma, no se ven afectadas sus trayectorias y tiempos de desplazamiento.

Además, el titular ha comprometido una serie de medidas para mitigar el aumento en los tiempos de desplazamiento, a saber:

MM02-MHDG-02: Plan de difusión, como una herramienta informativa para difundir información a los distintos usuarios de la Ruta 9 norte, sobre las fechas y horarios en las que se realizará el transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso entre el Puerto Mardones y Cabo Negro.

MM03-MHDG-02: Plan de Comunicación, que será implementada a través de la coordinación y ejecución de una serie de reuniones semanales informativas con los vecinos de los grupos humanos del sector norte de la ciudad, los cuales comprenden a las localidades que poseen organizaciones sociales territoriales o funcionales, específicamente: Barrio industrial, Barranco Amarillo, Pampa Alegre, Río Seco, Ojo Bueno, Chabunco, Calafate y Cabo Negro, como así también con distintos actores y organizaciones sociales y gremiales de la comuna de Punta Arenas.



MM04-MHDG-02: Buzón de recepción de inquietudes ciudadanas, con el objetivo de recibir, gestionar y resolver todas las eventuales dudas, reclamos y/o sugerencias de la comunidad respecto de la actividad de transporte de carga sobredimensionada y de sobrepeso a ejecutarse durante la fase de construcción del Proyecto, a través de la adopción de acciones preventivas y/o correctivas durante el transporte de carga sobredimensionada en esta fase.

MM05-MHDG-02: Plan de gestión vial, que tiene por objetivo implementar acciones tendientes a mitigar los efectos en los tiempos de desplazamientos sobre las condiciones operacionales de la Ruta 9 y potenciar la seguridad vial de la población usuaria de esta ruta.

15.1.35.4. Observación 35.4:

¿Qué antecedentes técnicos les permiten decir que no afectarán flora nativa?

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.35.4.1. Respuesta a observación:

Respecto de lo observado, El Área de Influencia (AI) de flora y vegetación está determinada por la extensión espacial de aquellas unidades vegetacionales que se intersecan con obras y partes del Proyecto y a las unidades vegetacionales adyacentes a estas. Esta superficie corresponde a donde potencialmente se pueden verificar impactos ambientales, ya sea de tipo estructural, derivados del despeje o reducción de la cubierta vegetal en el lugar de implementación de obras, y/o de tipo funcional, donde potencialmente se puede cambiar la condición de la vegetación de forma indirecta al modificar algún otro componente del ambiente como agua, aire, suelo o alguna condición local del entorno como humedad, temperatura, radiación o albedo.

A partir de la evaluación de impactos presentada para el Proyecto en el Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales, se evaluó la remoción de la vegetación a través de la identificación del impacto denominado FV-01 Alteración de formaciones vegetales. Este impacto es producido por la ocupación de superficies en donde se desarrollan formaciones vegetales que serán intervenidas para la implementación de las partes y obras del Proyecto, el cual fue determinado como un impacto No Significativo para la flora y vegetación que se desarrolla en el área de emplazamiento del Proyecto, toda vez que las formaciones vegetales que serán intervenidas se encuentran ampliamente representadas en el Área de Estudio definido para el Proyecto (ver Anexo V-8 Plantas del Anexo C. Línea Base de la Adenda) y que estas no albergan especies en categoría de conservación oficial ni tampoco presentan otras singularidades. La extensión de este impacto es de tipo puntual debido a que se circunscribe al área de las obras y actividades del Proyecto.

Además, a partir de la actualización de las modelaciones de Material Particulado Sedimentable (MPS) realizada en el marco de la Adenda (Anexo VII-4: Modelación, contenida en el Anexo VII. Evaluación de Impacto de la Adenda), se evaluó la potencial afectación de la flora y vegetación debido a la emisión de material particulado (MPS). Dado que en Chile no existe normativa secundaria de MPS, se utilizó como normativa de referencia el Decreto Reglamentario 831/93 de la República de Argentina, que establece como concentración límite (media aritmética mensual) 333 mg/m² por día, y la Norma de Referencia de la Confederación Suiza, que establece como media aritmética anual el límite de 200 mg/m²N. Al evaluar a receptores de MPS cercanos, las modelaciones indican bajas concentraciones, menores al 5% de las normas de referencia y en lugares acotados de la zona en donde se emplazan las obras del Proyecto, por lo que la potencial afectación a la flora y vegetación estaría acotada al área de emplazamiento del Proyecto, en donde se desarrollan formaciones de Matorral, Estepa, Praderas y Formaciones arborescentes, las que, cabe destacar, se encuentran ampliamente representadas en el resto del área de estudio definida para el Proyecto y su entorno (Anexo V-8 Plantas del Anexo C. Línea Base de la Adenda).

Por otra parte, se aclara que la implementación de obras y partes del Proyecto no intervendrá las formaciones de bosque nativo de Ñirre (*Nothofagus antarctica*) que se desarrollan en el sector. Se debe considerar también, que esta formación corresponde a un bosque caducifolio, es decir, que existe un recambio anual del follaje de los individuos de ñirre que



lo conforman, de manera que el MPS que pudiera llegar hasta esta formación no produciría una acumulación en las hojas de los árboles.

Considerando lo anterior, se descartan efectos significativos asociados a la resuspensión de material particulado sobre las formaciones vegetacionales presentes y se declara que el impacto identificado como FV-01 Alteración de formaciones vegetales (evaluado en el Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales) es No significativo para la flora y vegetación que se desarrolla en el Área de Influencia del Proyecto.

15.1.36. Observante 36: Paulina Alejandra Sandoval Rodríguez

15.1.36.1. Observación 36.1:

El titular hace referencia a un “impacto no significativo” en relación con la influencia que el proyecto tendrá en el ecosistema marino del Estrecho de Magallanes en sus diversas etapas. Sin embargo y a su vez, reconoce que habrá un aumento en la concentración de sólidos y una disminución en las comunidades de zooplancton. Dado que el proyecto se ubica en la bahía Laredo muy próximo a un monumento natural protegido por Conaf, “Los Pingüinos” de islas Magdalena y Marta, es pertinente cuestionarse si esto ha sido evaluado más exhaustivamente, o bien solicitar que explicita cómo se llevó a cabo dicho estudio de impacto de todas las especies de avifauna del sector y sus alrededores.

Posterior a esta evaluación previa, el titular debiera comprometerse a realizar estudios que descarten la total alteración y correlación de las acciones de extracción de agua de mar (y otras) para medir influencia en la diversidad y cantidad de alimento disponible para las múltiples especies que dependen del equilibrio de este ecosistema marino, durante toda la duración del proyecto para así garantizar la no afectación a las especies tanto de pingüinos de magallanes, lobos marinos y otras especies ya mencionadas en informe emanado por la Seremia de Medio Ambiente.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.36.1.1. Respuesta a observación:

Evaluar el nivel de impacto en dicha área protegida y su objeto de conservación en base a esta nueva información, para asegurar que sus impactos no son significativos: Se informa al observante que el Monumento Natural Los Pingüinos se ubica a una distancia aproximada de 16 km del área del proyecto, encontrándose fuera de su área de influencia, ya que el proyecto no contempla partes, obras ni acciones en dicha área, ni tampoco descarga de efluentes, salmuera, ni contaminantes al medio marino. Esta área protegida y sus polígono se encuentran fuera del área de influencia definida para el Proyecto, por lo que no se prevé una afectación a sus ecosistemas producto de las partes, obras o acciones asociadas.

En relación a su objeto de protección, el pingüino de Magallanes, este no fue registrado en el área de influencia del proyecto durante las campañas realizadas, por lo que se descartan impactos significativos sobre la especie. Se hace presente, además, que, si bien no es posible descartar una presencia ocasional o eventual en el área de influencia del proyecto, sí se descartó fehacientemente la existencia de un hábitat de relevancia de reproducción o alimentación de la especie en dicha área.

Presentar un programa de seguimiento ambiental que monitoree los impactos sobre esta especie y permita tomar medidas de mitigación en caso de identificar impactos: En base a los factores generadores de impacto y la relevancia del pingüino se realizará un monitoreo para la especie *Spheniscus magellanicus*, se realizará un monitoreo a la especie, como se detalla a continuación:

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)



	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

15.1.37. Observante 37: Ricardo Javier Matus Navarro

15.1.37.1. Observación 37.1:

El Proyecto señala en su resumen ejecutivo que “la planta de e combustible tendrá una capacidad de planta de producción de e-metano de 173.600 ton/por año. El e- metanol destinado para comercialización será bombeado desde los tanques de almacenamiento hasta el barco de destino que se ubicará en el Muelle N°2 del terminal cabo negro, mediante tuberías de conducción: “Este nuevo flujo: ¿requerirá de alguna modificación al muelle mencionado? ¿De qué naturaleza? se solicita al titular especificar: además especificar el protocolo de emergencia ante derrame químico orientado a fauna silvestre.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.37.1.1. Respuesta a observación:

Tal como indica el observante, el Metanol destinado para comercialización será bombeado desde los tanques de almacenamiento hasta el barco de destino que se ubicará en el Muelle N°2 del Terminal Cabo Negro. En este sentido, el titular declara en el punto 1.11.1.5 de la descripción de proyecto del EIA que la Planta de Combustible, no considera obras en territorio marítimo asociados a la exportación de metanol, toda vez que el trazado de tubería se proyecta únicamente en territorio terrestre. Por ello, el Proyecto se acoplará a la infraestructura portuaria del Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro, previo acuerdo con el titular del Muelle (ENAP), conforme a la legislación ambiental y sectorial aplicable según sea el caso. Por lo anterior, no contempla modificaciones o adaptaciones logísticas y/u operativas en el Muelle N°2 del Terminal de Cabo Negro, toda vez que el Proyecto Planta de Combustible, considera solo la construcción y operación de la tubería desde el estanque de metanol ubicado en el área del proyecto, hasta la unión de la tubería con las instalaciones del muelle, como se visualiza a continuación:

En relación a la solicitud de derrame de químicos orientado a fauna silvestre, se presente un plan de contingencia y emergencia asociado a ello:

Riesgo de atropello de fauna silvestre debido al tránsito de vehículos	
Riesgo o contingencia	Atropello de fauna silvestre debido al tránsito de vehículos



Fase del proyecto a la que aplica	Todas
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Transporte insumo, materiales y personal
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	En cuanto a la circulación por las vías internas del Proyecto (caminos de acceso a las estructuras y caminos internos de la instalación de faenas), la velocidad permitida no superará los 30 km/h, lo cual será recalcado en las charlas a los trabajadores. Mediante charlas a los trabajadores se indicará que está totalmente prohibido la dispersión de basura doméstica que atraiga a animales silvestres, domésticos y vectores al lugar del Proyecto. Mediante charlas a los trabajadores se indicará que está totalmente prohibido la circulación de todo tipo de vehículos por caminos no habilitados no indicados para las obras. Las charlas indicadas anteriormente, se dictarán previo al inicio de las obras a todo el personal y cada vez que se incorpore un nuevo trabajador. Cualquier trabajador que observe un ejemplar de alguna especie de fauna silvestre, en el camino (o sectores asociados al camino) y desde un vehículo en movimiento, deberá disminuir la velocidad, encender las luces intermiten-tes y dar aviso por radio a los conductores que pudieran transitar por dicha área. El vehículo podrá transitar a velocidad moderada y con las luces intermitentes encendidas hasta que se haya superado largamente (500 metros) el punto de intersección entre la línea de progresión del animal y el camino.
Forma de control y seguimiento	Contar con el registro de los centros de atención y rehabilitación de fauna silvestre y doméstica identificados, con su dirección, teléfono de contacto, horario de atención, especies que puede recibir. Registro de capacitaciones de trabajadores. Registro de animales heridos, moribundos y/o muertos. Informe o reporte en caso de accidentes con Fauna a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y al SAG.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Si el animal se encuentra enfermo o herido, pero puede moverse por sí sólo: Se deberá asegurar una perturbación mínima, para así evitar que el individuo se estrese. No gritar, no correr y no realizar movimientos bruscos con el cuerpo ni con elemento alguno. El trabajador que identifique el incidente deberá realizar una inspección visual del animal, registrando la condición del individuo (emisión de sonidos, movimientos, heridas, etc.) En caso de hallazgo o atropello en la vía, el conductor detendrá completamente el vehículo en un lugar adecuado, señalizando con las luces de advertencia para alertar a otros conductores. Si el individuo no presenta problemas de movilidad y huye por sus propios medios, sin evidenciarse signos de deterioro, no debe realizarse ningún tipo de acción, permitiendo que este abandone el sector por sus propios medios, con lo que se busca minimizar su estrés. De ser posible, se debe continuar observando mientras se desplaza para asegurarse de que se encuentra en buen estado y paralelamente Se reportará inmediatamente al Supervisor o en su defecto, quien lo reemplace, indicando el lugar donde ocurrió el



	evento, la hora y la especie afectada. Dejando un registro escrito. Si el animal se encuentra en un lugar donde desarrollan actividades del proyecto, se deberá esperar que el animal haga abandono del área por sus propios medios, y En paralelo, informar inmediatamente al coordinador de emergencia para que acuda al lugar y así definir las medidas a adoptar y procedimientos necesarios para continuar con las labores. Si el animal se encuentra herido, pero no puede moverse por sí sólo o presenta algún tipo de incapacidad para desplazarse por sus propios medios, tiene convulsiones o se encuentra muerto, se deberá adoptar las siguientes medidas: Aviso al encargado de medio ambiente quien deberá realizar la evaluación en terreno y coordinar las acciones a seguir, comunicando el hecho a la autoridad competente (SAG) dentro de las primeras 24 horas de sucedido el incidente. Entre las medidas inmediatas a considerar, el encargado y todas las personas involucradas en este evento deberán asegurar un mínimo de perturbación al individuo, para evitar que el animal sufra estrés adicional al daño ocurrido. El encargado deberá esperar en el lugar del hecho, y se deberá aislar adecuadamente el área, restringiendo el acceso. Si es necesario trasladar el ejemplar por su estado de salud hasta un Centro de Rehabilitación o Rescate, el Titular se hará cargo de la gestión logística, el transporte seguro del ejemplar, y el contacto directo con el organismo receptor. Toda situación de captura rescate o traslado de fauna silvestre será registrada en una ficha específica, con información sobre especie, estado del animal, lugar de hallazgo y acciones tomadas. Esta información será reportada al SAG y la SMA. Se deberá tomar contacto con el especialista ya identificado y autorizado previamente (Médico o Clínica Veterinaria), para que se autorice el traslado a un destino específico o en espera de otras acciones a tomar, según las indicaciones del especialista. El encargado ambiental en terreno o personal designado para este fin deberá emitir un informe del hecho ocurrido, el que se registrará en la bitácora de incidentes señalada anteriormente, para luego informar por escrito al SAG. El informe deberá contener el registro y los procedimientos realizados, así como las medidas tomadas, en el caso de incidentes de mayor magnitud (envío a clínicas, muerte de animales, etc.). En caso de ser solicitado por el especialista (médico veterinario) y/o por el SAG, se dispondrá de los recursos necesarios para alojar temporalmente al individuo dañado, de acuerdo con lo acordado previamente con este servicio. El individuo afectado se mantendrá en estas instalaciones siguiendo las indicaciones del médico veterinario hasta que se determine su traslado en forma segura al centro médico autorizado y acreditado previamente por el SAG, si su condición clínica lo amerita. Esta etapa será realizada posterior a la evaluación y/o atención en las instalaciones de la clínica o centro médico definido, donde se rehabilitará el individuo hasta que esté en condiciones para su liberación. Todos los recursos necesarios para que esta actividad sea exitosa, serán



	aportados el Titular. La liberación se efectuará de acuerdo con lo dispuesto por el especialista a cargo, previa información y autorización del SAG. En caso de encontrarse un animal muerto, el encargado ambiental se presentará en el lugar y evaluará las posibles causas de la muerte del Si el animal se encontrase SIN vida: No se deberá manipular, salvo si se encuentra en medio de un camino. Se utilizarán los E.P.P. necesarios tales como chaleco reflectante, conos, guan-tes. Si se trata de un animal de mayor tamaño, se deberá contar con la ayuda e implementos necesarios para su manipulación. En paralelo, se deberá contar con un médico veterinario que acuda al lugar y defina las medidas a adoptar y procedimientos necesarios para determinar la causa de muerte del animal. Luego, se dará aviso al SAG en un plazo no superior a las 48 horas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrir algún incidente ambiental, deberá identificarse y reportar la ocurrencia de cada uno de ellos, proporcionar las directrices generales para la evaluación de incidentes ambientales y asegurar una adecuada investigación de acuerdo con la magnitud, para determinar las causas que lo originaron. Se procederá a investigar y se informará del acontecimiento, vía telefónica, a los Servicios Fiscalizadores competentes del recurso afectado y a la Superintendencia de Medio Ambiente según lo establecido en la Resolución Exenta N°885/2016 de la misma Superintendencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo IX-1. Actualización PCE de la Adenda Complementaria

15.1.37.2. Observación 37.2:

El proyecto señala que el único impacto sobre el área marina - que clasifica como no significativo- sería en la columna de agua debido a la construcción de la tubería de captación de agua de mar provocando la re-suspensión del suelo marino y alteración de zooplancton durante la operación. Obvia por completo algún impacto sobre los mamíferos marinos que transitan continuamente por el estrecho; también subestima el área de influencia de las aves, especialmente migratorias. El Estrecho de Magallanes es un área de importancia para mamíferos marinos y aves (Venegas y Sielfeld 1998). Cualquier actividad industrial en la zona afectará la distribución de las distintas especies y su abundancia. Se solicita al titular reconocer y dimensionar el impacto que tendrá este proyecto en el medio marino considerando la cadena productiva total y no sólo la planta de Cabo Negro. Además, se solicita presentar protocolo para minimizar el impacto y restaurar si es necesario.

Venegas, C. y W. Sielfeld. 1998. Catálogo de los vertebrados de la Región de Magallanes y Antártica Chilena. Ediciones de la Universidad de Magallanes

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.37.2.1. Respuesta a observación:

En atención a la observación planteada, y en base a que introduce diferentes temas evaluados, se entrega la siguiente respuesta estructurada por temas:

Definición del área de influencia y ecosistema medio marino:

El área de influencia del proyecto para medio marino, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto, y el objeto de protección correspondiente.



En este sentido, es relevante mencionar que para identificar los potenciales impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claro aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impacto (FGI) son aquellos elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son identificables en cada una de las fases del proyecto (Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para

la evaluación de los impactos ambientales SEA, 2023).

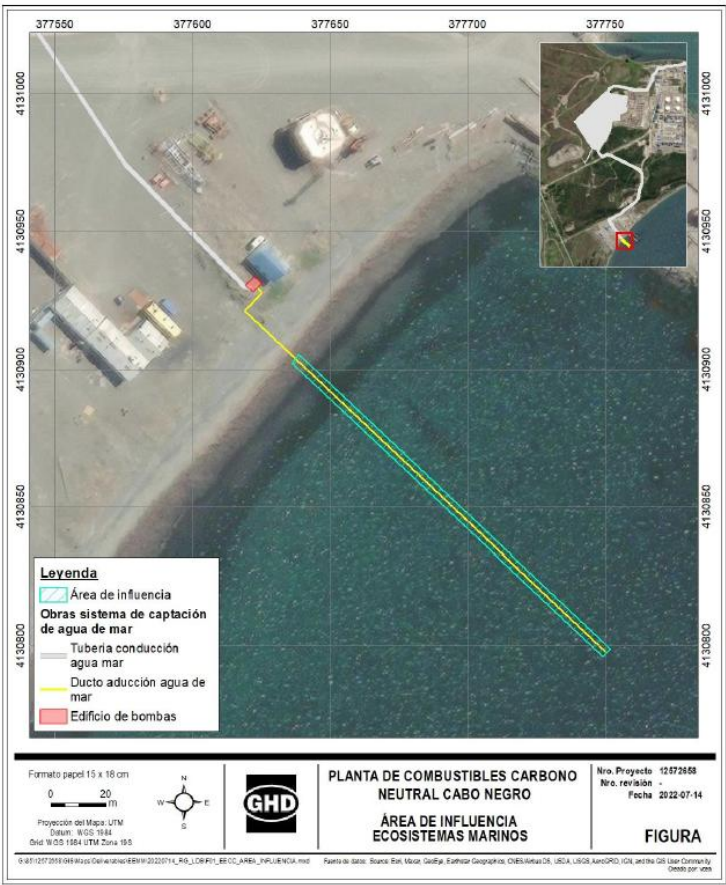
Por tanto, en el entendido que la observación hace alusión al ecosistema marino, se aclara que el FGI del proyecto en dicho sistema es:

La construcción y operación de un sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente.

Al respecto, se indica que el proyecto no considera descargar ningún residuos, salmuera o contaminantes al mar. En el mismo tenor, se aclara que el proyecto no considera ningún a otra obra en el mar, ni la construcción, ni operación de un muelle o puerto. Por tanto, tampoco considera el transporte marítimo como una obra, parte y acción del mismo.

En base a lo anterior, se justifica que el área de influencia se determinó en base a los FGI, es decir, la construcción de la tubería podría generar una alteración en los sólidos suspendidos y que la operación de la tubería de captación de agua, podría generar una disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplankton, por ende, la delimitación del área de influencia es acotada a solo las obras, como se puede visualizar a continuación:

Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



Definición del área de influencia y fauna terrestre.

En consideración que se entiende que la preocupación del observante también es el objeto de protección, fauna terrestre, específicamente aves. Se indica que el área de influencia para este componente, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2166791927>

Considerando lo anterior, los factores generadores de impactos de generar un impacto potencial sobre el componente fauna son:

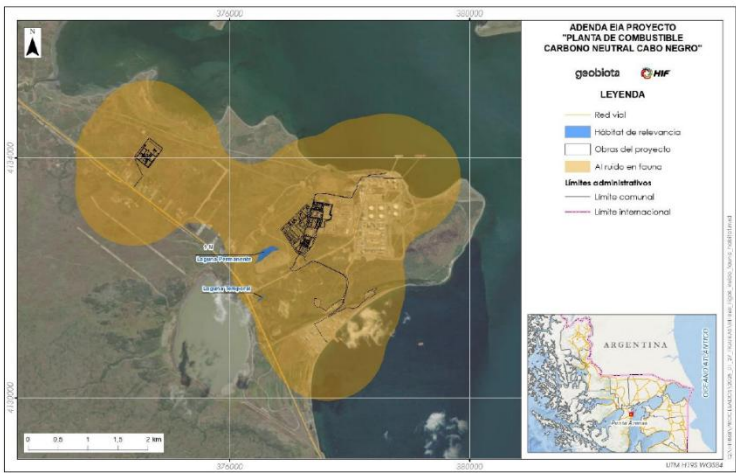
Superficie delimitada por los límites de las partes y obras del Proyecto que dicen relación con las distintas actividades que implican despeje y remoción de vegetación y que podría generar una pérdida de hábitad para fauna.

Superficie de dispersión de las eventuales emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generadas por el Proyecto principalmente durante la etapa de construcción, que podría alterar los la vegetación y por ende, también los hábitad de fauna.

Emisiones de ruido, generadas en las etapas del proyecto y que podría generar un impacto funcional en las especies.

Por tanto, en base a los FGI, el área de influencia de fauna se extiende hasta donde los impactos son factibles de percibir, es decir, área de intervención propiamente tal, y hasta donde se igualan los niveles de emisión de ruido generados por las actividades de cada fase a la condición basal y hasta donde se dispersa el MPS, más allá de este límite, no es factible percibir efectos del Proyecto, tal como se visualiza a continuación.

Figura IV-5. Área de Influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



A base a lo anterior, se identificaron los factores generadores de impactos del proyecto y en base a ellos se definieron las áreas de influencia para los distintos componente ambientales y en las definiciones y criterios para la delimitación y justificación del área de influencia, se indica: En términos generales, las AI se extenderán desde el punto o área de ubicación de los factores generadores de impacto del proyecto o actividad, hasta el extremo geográfico donde ya no es posible detectar la alteración. Es decir, en el límite del AI, la condición ambiental se iguala a la situación base o sin proyecto y, por lo tanto, ya no será posible percibir el impacto, esto en consideración de la mayor capacidad de operación del proyecto y la condición ambiental más desfavorable (Guía Áreas De Influencia En Ecosistemas Terrestres, 2024, link: <https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-y-criterios/guia-areas-de-influencia-en-ecosistemas-terrestres>)

Fauna marina y avifauna protegida: Respecto a la preocupación por la fauna marina, se informa que el titular realizó caracterizaciones ambientales del medio marino a través de campañas de terreno en invierno de 2021, verano de 2021 y verano de 2024, abarcando así períodos de máxima y mínima actividad biológica. Los resultados de dichas campañas no registraron la presencia de pingüinos de Magallanes ni de cetáceos en el área de influencia definida. En base a esta información, y considerando que el Proyecto no presenta partes, obras, acciones que se emplazen en áreas de reproducción ni en rutas de alimentación identificadas, se concluye que no se generan impactos significativos sobre estas especies. No obstante, se indica que la construcción y operación del sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente, es el único factor generador de impacto del proyecto, en el medio marino, por ende, entendiendo la preocupación del observante, también se indica que durante la construcción de esta obra se monitoreará a el Pingüino de Magallanes, para evitar afectación en base a esta acción puntal, que durará aproximadamente 11 semanas.

Evaluar la actividad productiva total:



En este sentido, es importante mencionar al observante, que el alcance del presente Proyecto no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, que pudieran afectar área de importancia para mamíferos marinos y aves en el Estrecho de Magallanes.

Para mayor entendimiento, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”, Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA: “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023).

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, en necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Sin embargo, es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera solo el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, mientras que la operación de los puertos y transporte marítimo asociado a estos, no es parte del proyecto evaluado.

Además, se solicita presentar protocolo para minimizar el impacto y restaurar si es necesario.

Cabe indicar, que el proyecto contempla Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus).

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus)
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.



Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

15.1.37.3. Observación 37.3:

En el Capítulo 5 N°5.3.4, d, el titular indica que el área protegida más cercana al proyecto corresponde al Monumento Natural “Los Pingüinos”, ubicado a 14,5km, y luego afirma que “el área de intervención del Proyecto no se localiza en o próxima a las áreas protegidas identificadas (...) y que no se identifican posibles afectaciones que puedan generar deterioro o menoscabo en los valores de conservación de las áreas protegidas consideradas en el presente estudio”. Sin embargo el Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), especie en Categoría de Casi Amenazada según el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres del Ministerio de Medio Ambiente es una especie que se desplaza diariamente en busca de alimento y más de 4.500 kilómetros desde sus colonias reproductivas ubicadas en la Patagonia y hasta la costa central de Brasil y pueden viajar más de 170 kilómetros por día (García Borboroglu, 2013)-, por lo que no puede descartarse el impacto sobre su población, y por lo tanto sobre el Área Protegida de la cual esta especie es Objeto de Conservación. En ese marco, se solicita al titular: 1) ampliar la campaña de avistamientos en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base, 2) evaluar el nivel de impacto en dicha área protegida y su objeto de conservación en base a esta nueva información, para asegurar que sus impactos no son significativos y 3) presentar un programa de seguimiento ambiental que monitoree los impactos sobre esta especie y permita tomar medidas de mitigación en caso de identificar impactos.

García Borboroglu, P. y D. Boersma. 2013. Penguins: Natural History and Conservation. University of Washington Press

Evaluación técnica de la observación

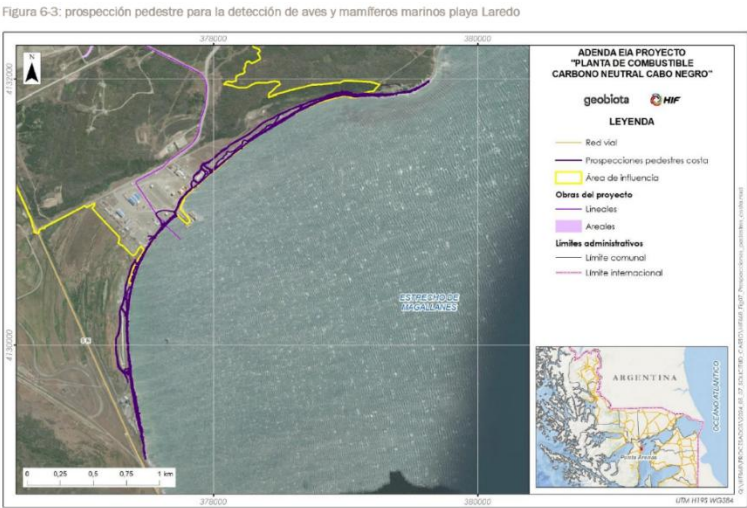
Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.37.3.1. Respuesta a observación:

Entendiendo la preocupación del observante sobre los pingüinos, se responden las interrogantes de manera separada.

Ampliar la campaña de avistamiento en cantidad de días y temporadas del año, para robustecer su línea base: Se debe señalar que el titular acogió lo solicitado desarrollando una nueva caracterización de aves y mamíferos marinos en Bahía Laredo. La campaña se realizó durante la temporada de verano 2024 (entre el 11 y 16 de marzo). A partir de los registros obtenidos durante la nueva campaña de terreno, fue posible determinar una riqueza de 23 especies de aves marinas y costeras. Además, se corroboran los resultados obtenidos durante las campañas presentadas en el EIA, donde no se registró la presencia de especies de mamíferos marinos ni del pingüino de Magallanes. La información de la nueva campaña se encuentra en el Anexo V-4 de la Adenda, en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/543_V_Linea_Base.rar .

A continuación, se presenta la prospección pedestre para la detección de aves y mamiferos marinos en bahía laredo.



Evaluar el nivel de impacto en dicha área protegida y su objeto de conservación en base a esta nueva información, para asegurar que sus impactos no son significativos: Se informa al observante que el Monumento Natural Los Pingüinos se ubica a una distancia aproximada de 16 km del área del proyecto, encontrándose fuera de su área de influencia, ya que el proyecto no contempla partes, obras ni acciones en dicha área, ni tampoco descarga de efluentes, salmuera, ni contaminantes al medio marino. Esta área protegida y sus polígono se encuentran fuera del área de influencia definida para el Proyecto, por lo que no se prevé una afectación a sus ecosistemas producto de las partes, obras o acciones asociadas.

En relación a su objeto de protección, el pingüino de Magallanes, este no fue registrado en el área de influencia del proyecto durante las campañas realizadas, por lo que se descartan impactos significativos sobre la especie. Se hace presente, además, que, si bien no es posible descartar una presencia ocasional o eventual en el área de influencia del proyecto, sí se descartó fehacientemente la existencia de un hábitat de relevancia de reproducción o alimentación de la especie en dicha área.

Presentar un programa de seguimiento ambiental que monitoree los impactos sobre esta especie y permita tomar medidas de mitigación en caso de identificar impactos: En base a los factores generadores de impacto y la relevancia del pingüino se realizará un monitoreo para la especie *Spheniscus magellanicus*, se realizará un monitoreo a la especie, como se detalla a continuación:

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

15.1.38. Observante 38: Rodolfo Jorge Patricio Sapiains Arrué

15.1.38.1. Observación 38.1:

El proyecto genera serias dudas respecto a su impacto en la biodiversidad que habita o transita por el area que se quiere intervenir. No existen datos que permitan dar cuenta de que la empresa ha realizado estudios científicos suficientes al respecto. En concreto, ¿cuál es el porcentaje de



aves que pueden morir por el parque eólico al estar en su ruta migratoria? ¿Qué porcentaje de fauna será desplazada por la operación de este proyecto? En qué medida la población de pingüinos que habita frente al proyecto en isla Magdalena verá afectado su proceso migratorio y disponibilidad de alimentos (esto último por la operación de agua desalada).

Es importante transparentar los reales impactos que este proyecto tendrá en la biodiversidad local para ver si vale la pena sacrificar esta zona.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.38.1.1. Respuesta a observación:

En relación con los estudios realizados, se informa que para la caracterización del componente fauna silvestre, se desarrollaron Líneas de Base para todos los elementos del medio ambiente, de acuerdo con lo establecido en el artículo 18 literal e), del Reglamento del SEIA. Para el caso de fauna silvestre, se efectuaron un total de siete (7) campañas de terreno, entre los años 2021 y 2024, donde se registró la presencia tanto en el área de influencia, como en zonas aledañas.

Respecto del porcentaje que podrían verse afectadas, el Proyecto corresponde a la Planta de Combustibles, la cual no considera la construcción de parques eólicos en su área de influencia; por lo tanto, no se generarán efectos sobre la fauna migratoria presente en la región.

En cuanto al pingüino de Magallanes, sus principales colonias se localizan en Isla Magdalena, Isla Marta, Isla Isabel y Contramaestre, todas ellas ubicadas fuera del área de influencia del Proyecto. Las obras del medio marino se limitan a la instalación de tubería de aducción de agua de mar en la Bahía Laredo, siendo esta intervención el principal factor que puede generar impacto en la biota marina. Para su evaluación, el titular realizó estudios en la bahía mediante la metodología de puntos de observación, caracterizando mamíferos y aves marinas que hacen uso de ese sector. Los resultados obtenidos de las 3 campañas de muestreo, dos campañas de Línea de base (julio-agosto y diciembre 2021) y una complementaria en marzo 2024, no registraron la presencia de individuos de pingüino de Magallanes en la zona de estudio.

Con base al análisis presentado en el Capítulo 4 del Estudio de Impacto Ambiental (Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales), se concluye que el Proyecto no generará impactos significativos que pueda afectar a la biodiversidad.

15.1.38.2. Observación 38.2:

Dado que el proyecto se denomina Planta Carbono Neutral, se solicita al titular entregar evidencia suficiente que respalde esta afirmación. En particular, diversos estudios han mostrado el severo problema asociado a las fugas de hidrógeno, que por su tamaño es imposible de eliminar con la tecnología actual; la evidencia muestra que al asociarse estas moléculas de H₂ con otras en la atmósfera se produce un incremento de gases con efecto invernadero, es decir todo lo contrario de lo que se declara. ¿Por otra parte, la producción de combustible mantendrá el uso de gas? ¿Es hidrógeno verde o azul?

Asimismo, hay que estimar la liberación de carbono que se generaría con la destrucción del suelo y de la vegetación del lugar. En la misma línea, también hay que incluir la pérdida de captación futura de CO₂ desde los ecosistemas de bosque, matorral y estepa, debido a la conversión que se hará del suelo.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.38.2.1. Respuesta a observación:

En primer término, se indica que, el titular, propuso en la Adenda Complementaria, el cambio de nombre del proyecto, lo cual se acoge y formaliza en el Informe Consolidado de



Evaluación, en el cap. 15 del ICE, específicamente en el acápite 15.1, en el cual se indica que el nombre del proyecto será “Planta de Combustible sintéticos Cabo Negro”

En relación con la carbono neutralidad, esta se entiende al punto de salida de planta, en los productos finales (Metanol, Gasolina y GL). Esta condición no significa ausencia de emisiones, sino un balance neto entre las emisiones generadas en el proceso y el CO₂ capturado como insumo, ya sea de fuentes biogénicas o mediante captura directa del aire (DAC; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture), junto con el uso exclusivo de energía proveniente de fuentes renovables. De esta manera, el CO₂ emitido en la combustión final de los productos corresponde al mismo previamente retirado de la atmósfera, evitando la incorporación de carbono fósil adicional al ciclo global. La verificación de esta condición no corresponde al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, sino que se realizará en la fase de operación mediante certificaciones internacionales independientes [ISCC(<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], que aseguran la trazabilidad de la cadena de valor y la validación pública de los resultados.

Respecto a los riesgos por fugas de hidrógeno, el Proyecto incorporó un Análisis de Riesgos y Consecuencias (Anexo I-10; (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/6f9_I_Descripcion_de_proyectos.rar) desarrollado conforme al D.S. N°43/2015 del MINSAL y el Manual de Métodos de Análisis de Riesgos y Consecuencias (2016). Este análisis consideró escenarios de incendio y explosión de hidrógeno, incendio de e-gasolina, nube tóxica por amoníaco y nube asfixiante por CO₂. Los resultados muestran que los escenarios de mayor severidad corresponden a eventos de muy baja probabilidad y que, en caso de ocurrir, sus efectos estarían acotados al interior de la instalación o serían de corta duración, sin configurarse riesgos significativos para la población ni el medio ambiente fuera del área de emplazamiento.

En relación con el tipo de hidrógeno, se aclara que el Proyecto contempla exclusivamente la producción de hidrógeno verde, generado mediante electrólisis de agua con energía proveniente de fuentes renovables (eólica). No se contempla el uso de gas natural, por lo que no corresponde al denominado hidrógeno azul.

En cuanto al suelo y la vegetación, la línea de base del Proyecto identificó formaciones correspondientes principalmente a matorrales, praderas y estepas, mientras que el bosque nativo presente (*Nothofagus antarctica*) se encuentra fuera del área de intervención directa. La pérdida de biomasa aérea y radicular en las superficies habilitadas fue evaluada en el componente flora y vegetación, conforme a la normativa vigente del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012, modificado por DS 30/2023), en términos de pérdida de superficie, cantidad y calidad de recursos naturales renovables. Como medida de manejo, el Proyecto contempla un Plan de Intervención de la Cubierta Vegetal (PICV) para manejar adecuadamente las superficies intervenidas, resguardando el suelo y aplicando técnicas de manejo y regeneración en sectores de intervención.

Respecto de la pérdida de captación futura de CO₂, corresponde precisar que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental no exige su contabilización como parte de la evaluación ambiental. Sin perjuicio de ello, se reconoce que las formaciones vegetacionales cumplen funciones ecosistémicas relevantes, como el almacenamiento de carbono en biomasa y suelos y la regeneración natural. De manera referencial, y según bibliografía especializada para la Patagonia (Pérez et al., 2019), la intervención equivale a una pérdida aproximada de 229,88 ton de C, mientras que la capacidad de captura futura de las áreas habilitadas se estima en aproximadamente 53,16 ton CO₂/año.

15.1.38.3. Observación 38.3:

Si bien el proyecto declara estar alineado con los objetivos de carbono neutralidad de Chile para el 2050, la información presentada genera serias dudas respecto a la real contribución de este proyecto y de toda la industria del Hidrógeno a los objetivos de mitigación del país. Se solicita aclarar cómo se está calculando dicha contribución, si considera el transporte desde Magallanes hasta el consumidor final (que tampoco se sabe si existe), si incluye las fugas o leaking de H₂ a la atmósfera tanto en su almacenamiento como en su traslado por cañerías; finalmente, si incluye el uso de gas en el proceso como esto se incorpora en el cálculo de reducción de emisiones.

La región de Magallanes ya es carbono neutral debido principalmente a la riqueza de sus ecosistemas marinos y terrestres. Se solicita demostrar que el impacto ambiental de este



proyecto es justificable y que no producirá un efecto contrario, al tener que destruir vastas hectáreas de pampa e intervenir el aire y el mar.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.38.3.1. Respuesta a observación:

En relación con la carbono neutralidad, es importante precisar que esta no equivale a ausencia de emisiones, sino a un balance neto cero entre emisiones generadas y CO₂ capturado como insumo. En este proyecto, la neutralidad se circunscribe al punto de salida de la planta, donde los productos finales (e-Metanol, e-Gasolina y e-GL) integran hidrógeno producido mediante electrólisis con energía renovable y CO₂ de origen biogénico y/o capturado directamente del aire (DAC; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture). De esta manera, aunque los productos generan emisiones en su combustión, estas corresponden al mismo CO₂ previamente retirado de la atmósfera, sin introducir carbono fósil adicional al ciclo.

El Inventario de Gases de Efecto (GEI), Anexo VII-1 (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII_Evaluacion_de_Impacto.rar) incluyó las emisiones derivadas de transporte marítimo y terrestre, maquinaria y equipos móviles, grupos electrógenos de respaldo y demás fuentes a diésel, siguiendo la metodología Huella Chile (<https://huellachile.mma.gob.cl/>) e ISO 14064/14067. Respecto al uso de gas, de acuerdo con la información del Proyecto, el proceso de producción de hidrógeno no contempla gas natural como insumo energético ni de proceso, por lo que no corresponde a hidrógeno azul. Las emisiones fósiles se restringen al uso de diésel en maquinaria, transporte y equipos auxiliares, ya cuantificadas en el inventario de GEI. En caso de incorporarse alguna fuente distinta, esta debería ser considerada en los cálculos de carbono neutralidad.

En relación con las fugas de hidrógeno, el proyecto evaluó este riesgo en el Análisis de Riesgos y Consecuencias, Anexo I-10 (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/6f9_I_Descripcion_de_proyectos.rar), concluyendo que se trata de escenarios de muy baja probabilidad, controlados mediante diseño, sistemas de detección, planes de contingencia y cumplimiento de la normativa sectorial aplicable, D.S. N°13/2024 del Ministerio de Energía (<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1204465>).

Finalmente, la verificación de la carbono neutralidad declarada no corresponde al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, sino que será validada durante la fase de operación mediante certificaciones internacionales independientes [ISCC (<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)],

15.1.39. Observante 39: Rodrigo León Soteres García

15.1.39.1. Observación 39.1:

Sobre el Área de estudio y área de influencia en el Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos, se solicita al titular un mapa de menor escala para localizar el área de estudio en un contexto geológico y geomorfológico más amplio utilizando cartografía temática relacionada (e.g., SERNAGEOMIN, 2003; Soteres et al., 2020).

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

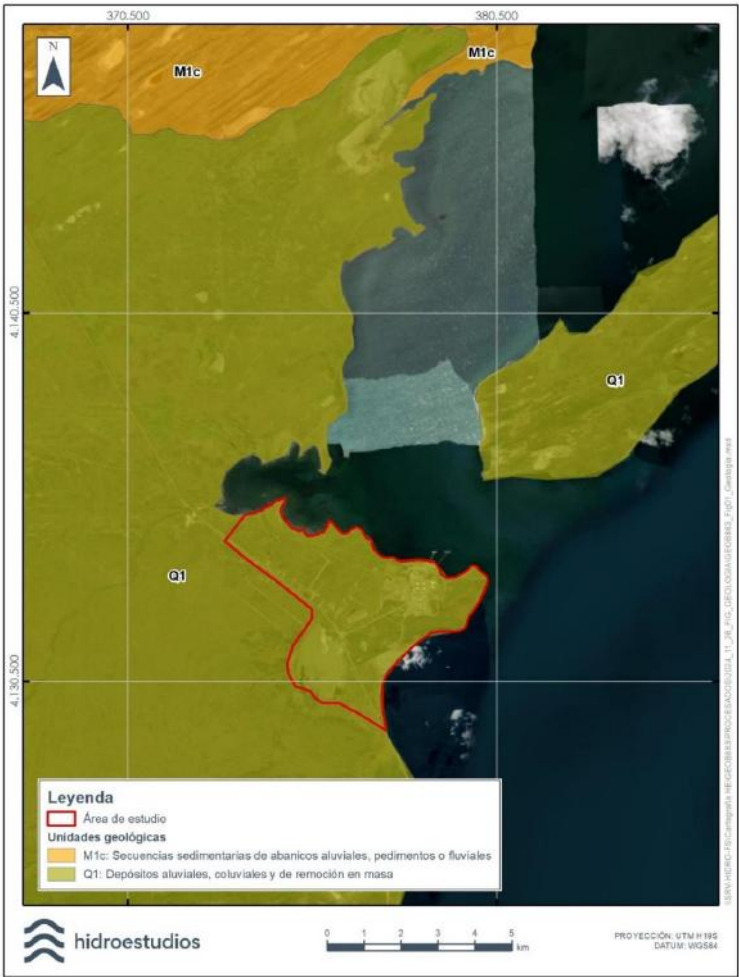
15.1.39.1.1. Respuesta a observación:

El titular acogió la observación y actualizó los mapas referidos a la Geología y Geomorfología a una menor escala que permita contextualizar el área de estudio. Para ello se complementó con el mapa geológico regional basado en la geología de Chile escala 1:1.000.000 (Sernageomin, 2003) (Figura 108, extraída de la Figura 3-3 pág. 17 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda) con un mapa local de unidades de roca (Figura 109, extraída de la Figura 3-7 pág. 23 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la



Adenda) y otro geomorfológico para la zona de estudio (Figura 110, extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda). Se adjuntan a continuación:

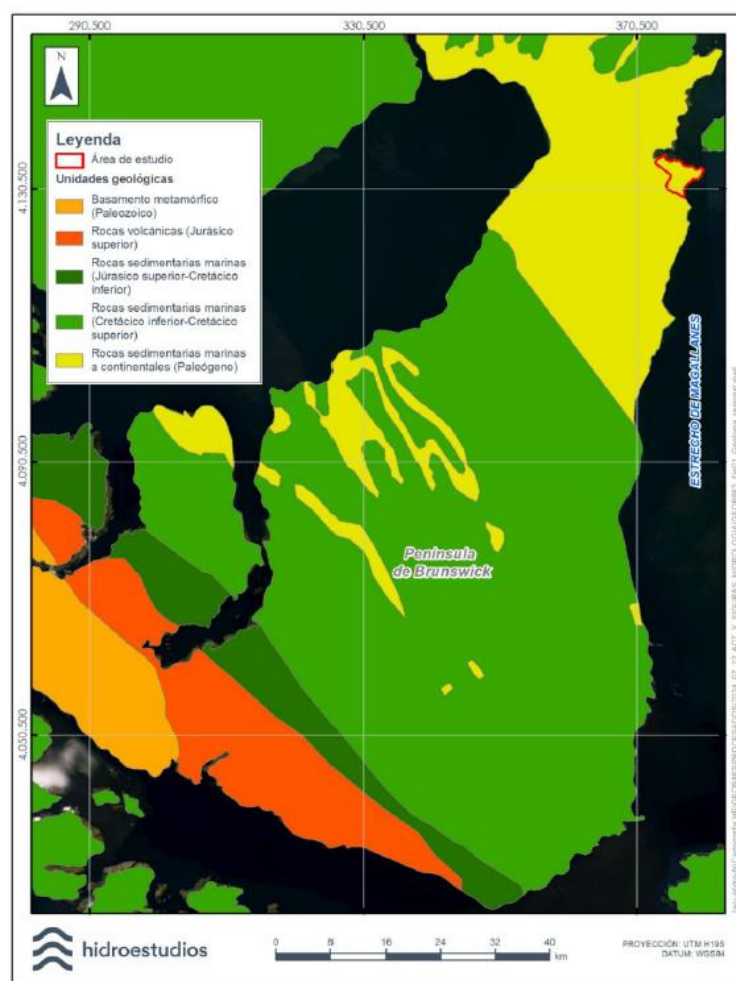
Figura 108. Unidades geológicas regionales (Extraída de la Figura 3-3 pág. 17 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



Fuente: Basado en Mapa Geológico de Chile 1:1.000.000 (Sernageomin, 2003).

Figura 109 Unidades geológicas de roca de la Península de Brunswick (Extraída de la Figura 3-7 pág. 23 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).

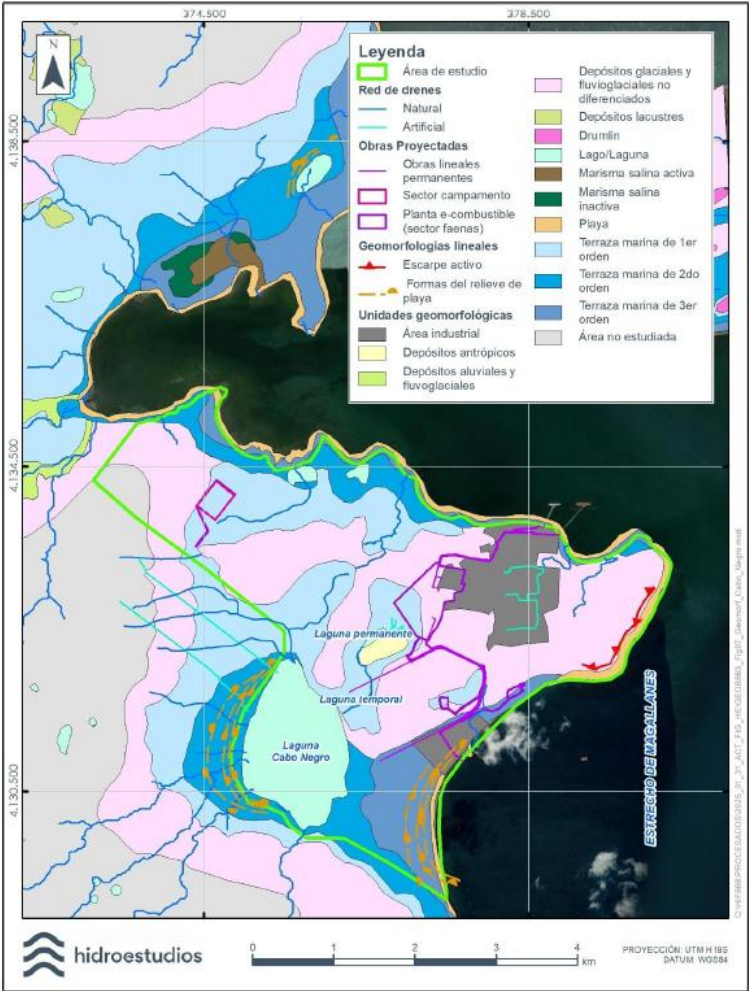




Fuente: Kim, Lee, Lee, & Lee (2022).

Figura 110. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).





Fuente: Modificado de De Muro et al. (2018).

15.1.39.2. Observación 39.2:

Sobre la Metodología en el Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: En la recopilación de antecedentes, la revisión de revistas extranjeras debe ser obligatoria. Lamentablemente, las revistas nacionales no son puntuadas de igual manera que las internacionales por ANID, por lo que la mayoría de las investigaciones en Patagonia se publican en revistas internacionales (Soteres et al., 2023).

El modelo digital de elevación SRTM original tiene una resolución espacial de 30 ó 90 m. Se menciona que el SRTM ha sido interpolado para aumentar la resolución espacial de 30 a 10 m. Sin embargo, no se explica el método de interpolación del SRTM exacto por lo que este procedimiento no mejora la calidad del modelo digital necesariamente. De esta manera, el SRTM solo es capaz de representar las diferencias topográficas de mayor envergadura del área de estudio.

Teniendo en consideración estos antecedentes se solicita al titular:

Complementar el estudio ampliando la revisión bibliográfica,

Realizar un modelo de elevación digital submétrico con aerofotogrametría aérea de avión no tripulado, dado que la superficie del proyecto es abordable perfectamente con esta técnica.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.39.2.1. Respuesta a observación:

Respecto a la solicitud de ampliar la revisión bibliográfica, el titular acogió la observación e incorporó nuevas referencias bibliográficas para caracterizar la geología y geomorfología local, la cual se incluye en la Caracterización complementaria de hidrogeología, adjunta en el Anexo V-9 de la Adenda.



La información bibliográfica revisada e incorporada para robustecer el estudio geológico y geomorfológico, corresponde a fuentes de información de revistas científicas internacionales y trabajos de investigación, siendo estas las siguientes:

De Muro, S., Tecchiato, S., Porta, M., Buosi, C., & Ibba, A. (2018). Geomorphology of marine and glacio-lacustrine terraces and raised shorelines in the northern sector of Península Brunswick, Patagonia, Straits of Magellan, Chile (“Geomorfología de las terrazas marinas y lacustres y el alzamiento de la línea de costa en el sector norte de la Península de Brunswick”). *Journal of Maps*, 14(2), 135-143.

Soteres, R. L., Peltier, C., Kaplan, M. R., & Sagredo, E. A. (2020). Glacial geomorphology of the Strait of Magellan ice lobe, southernmost Patagonia, South America (“Geomorfología glacial de la lengua glacial del Estrecho de Magallanes”). *Journal of Maps*, 16(2), 299-312.

Kim, H., Lee, A. C., Lee, Y. I., & Lee, M. K. (2023). Petrology and quartz grain microtextures of marine shoreline sands from the Punta Arenas area, southernmost Chile and King George Island, Antarctica and implications for their depositional history. (“Petrología y micro textura de granos de cuarzo de la arena cosera marina del área de Punta Arenas, sur de Chile e Isla King George, Antártica y sus implicancias en su historia deposicional”).

Benn, D. I., & Clapperton, C. M. (2000). Pleistocene glacial tectonic landforms and sediments around central Magellan Strait, southernmost Chile: evidence for fast outlet glaciers with cold-based margins (“Formas de relieve y sedimentos glaciales del Pleistoceno en la región central del estrecho de Magallanes, extremo sur de Chile: evidencia de glaciares de descarga rápida con márgenes de base fría”). *Quaternary Science Reviews*, 19(6), 591-612.

Sáez, M (2017). Análisis sísmico estratigráfico del Cenozoico en sector norte de Isla Grande de Tierra del Fuego, Cuenca de Magallanes: integración de datos de subsuelo y afloramientos. Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile.

Meglioli, A. (1992). Glacial geology of Southernmost Patagonia, Strait of Magellan and Northern Tierra del Fuego. Ph.D. thesis, Lehigh University, Bethlehem, PA.

Davies, B. J., Darvill, C. M., Lovell, H., Bendle, J. M., Dowdeswell, J. A., Fabel, D., ... & Thorndycraft, V. R. (2020). The evolution of the Patagonian Ice Sheet from 35 ka to the present day (PATICE). *Earth-Science Reviews*, 204, 103152.

Respecto a la solicitud de realizar el modelo de elevación digital sub métrico con aerofotogeometría aérea de avión no tripulado, el titular acogió lo solicitado a través del Anexo V-9 Actualización Línea de Base de hidrogeología, del Anexo V. Línea de Base de la Adenda, en el sentido de complementar el estudio de la topografía local con las siguientes técnicas:

Ortoimagen de 20 cm/pix del área de estudio generada a partir fotografías aéreas capturadas con un dron y procesadas con el software Metashape (SAI, 2021).

Modelo digital de terreno (MDT) de 1 m/pix generado a partir de la orto imagen con el software Metashape (SAI, 2021).

A partir de los resultados obtenidos, se complementó la caracterización geomorfológica del área de estudio, la cual está cubierta completamente por depósitos cuaternarios no consolidados de origen fluvio-glacial, principalmente morrénicos, infrayacidos por unidades de rocas sedimentarias marinas a continentales de edad Paleógeno. Más antecedentes se pueden observar en el Anexo V-9 Actualización Línea base hidrogeológica de la Adenda.

15.1.39.3. Observación 39.3:

Aunque la pendiente es un parámetro fundamental para analizar la susceptibilidad de remociones en masa, otros criterios han de ser utilizados también. Por ejemplo, las condiciones climáticas (precipitaciones, días bajo 0 C, etc), la naturaleza de los tipos de material geológico (cohesión, resistencia a la penetrabilidad, erosionabilidad, presencia de estructuras geológicas, etc), cobertura vegetal (tipo de vegetación, capacidad de contención, etc). Es por esto que se solicita al titular incorporar al análisis de susceptibilidad de remociones en masa incorporando los parámetros propuestos o siguiendo metodologías actualizadas publicadas en artículos científicos del área

Evaluación técnica de la observación



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2166791927>

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

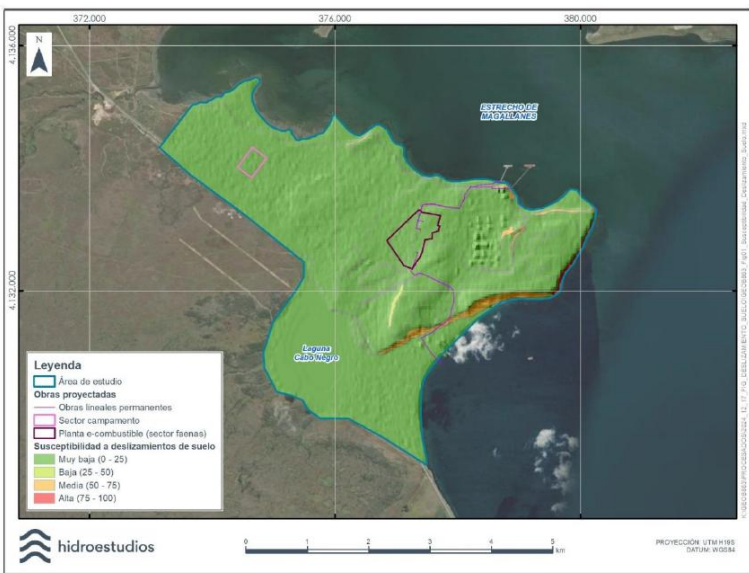
15.1.39.3.1. Respuesta a observación:

El titular acogió la observación y actualizó el análisis de susceptibilidad de remociones en masa considerando los factores condicionantes específicos del área de estudio, aplicando el método propuesto por Lara et al. (2018)²⁰, basado en el estudio de Lara (2007)²¹. Este método, utilizado a nivel nacional para calcular el Índice de Susceptibilidad (IS), permite zonificar el territorio de acuerdo con sus condiciones topográficas, climáticas, geológicas y antrópicas, identificando unidades relativamente homogéneas. Luego, se le asigna un puntaje a cada una de estas zonas, asociado a diferentes factores según el tipo de remoción en masa a evaluar.

Conforme esta metodología, se clasificó el terreno de acuerdo con el puntaje obtenido a través de la suma de los puntajes asignados a las condiciones mencionadas, el cual, en su mayoría, se obtuvo un puntaje inferior a 25, considerado como muy bajo según la escala de la metodología utilizada, mientras que en sectores asociados a escarpes costeros y/o antrópicos superan los 25 puntos de la escala, por lo que se considera que tienen susceptibilidad baja a media. En particular, hacia el borde costero este, existe un único escarpe que tiene susceptibilidad alta, no obstante, este sector se encuentra fuera de los límites de las obras proyectadas.

Como representación de los resultados obtenidos en la utilización de la metodología descrita, se realizó el siguiente mapa (Figura 111, extraída de la Figura II-36, pág. 122 del Anexo 1. Adenda Ciudadana de la Adenda) de susceptibilidad a remociones en masa:

Figura 111. Mapa de susceptibilidad a remociones en masa en el área de estudio (Extraída de la Figura II-36, pág. 122 del Anexo 1. Adenda Ciudadana de la Adenda).



Fuente: Hidroestudios (2024).

15.1.39.4. Observación 39.4:

Sobre los Resultados en Geología del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: el Mapa geológico SERNAGEOMIN (1:1.000.000) no tiene la escala necesaria para analizar la geología del sitio de estudio. Un centímetro en el mapa corresponde a 10 km en la realidad, lo que implica que el mapa no es capaz de captar la variabilidad geológica del área de estudio.

Es necesario hacer estudios sedimentológicos en las áreas de origen glacial y litoral.

²⁰ Lara, Marisol, Sepúlveda, Sergio A., Celis, Constanza, Rebolledo, Sofía, & Ceballos, Pablo. (2018). Landslide susceptibility maps of Santiago city Andean foothills, Chile. Andean geology, 45(3), 433-442. <https://dx.doi.org/10.5027/andgeov45n3-3151>

²¹ Lara. (2007). Metodología para la evaluación y zonificación de peligro de remociones en masa con aplicación en Quebrada San Ramón, Santiago Oriente, Región Metropolitana. Tesis (magíster en ciencias, mención geología). Universidad de Chile.



La caracterización sedimentaria es tremendamente pobre. La única sección estratigráfica estudiada ni siquiera ha sido limpiada. El texto menciona sedimentos glacio-aluviales que no corresponden con la nomenclatura del SERNAGEOMIN.

La descripción de las unidades estratigráficas no aplica, pues se trata de la columna estratigráfica regional.

Expuestos estos antecedentes se solicita al titular que corrija incorporando más datos geológicos y sedimentológicos de campo, incluyendo varias secciones estratigráficas tipo acompañados de análisis de tamaño de sedimentos, presencia de estructuras sedimentarias, etc. Así mismo, es necesaria una cartografía geológica con mayor nivel de detalle.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.39.4.1. Respuesta a observación:

Se indica que el titular acogió la observación e incorporó información adicional para caracterizar la geología, geomorfología y estratigrafía local que se integra al estudio hidrogeológico, Anexo V-9 del Anexo V. Línea de Base de la Adenda.

Según los resultados obtenidos, el área de estudio está cubierta completamente por depósitos cuaternarios no consolidados de origen fluvio-glacial (Q1), principalmente morrénicos, infrayacidos por unidades de rocas sedimentarias marinas a continentales de edad Paleógeno (M1c), como se observa en la Figura 112 (Extraída de la Figura 3-3 pág. 17 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda) y Figura 113 (Extraída de la Figura 3-7 pág. 23 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).

Complementariamente, en la Figura 115 (Extraída de la Figura 3-11, pág. 28 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda) se muestra una columna estratigráfica tipo, confeccionada por Benn & Clapperton (2000) para la península de Cabo Negro, cuya ubicación exacta no es especificada. Se representa la estratigrafía de afloramientos con una columna de hasta 25 m de largo, en la que se puede apreciar la variabilidad sedimentológica que compone el subsuelo del área de estudio, encontrándose depósitos de till glacial en contacto con depósitos aluviales y glaciofluviales evidenciando la heterogeneidad lateral y vertical de los sedimentos cuaternarios que cubren el área de estudio, lo cual es consistente con la estratigrafía observada localmente a través de sondajes y calicatas, cuyas ubicaciones se indican en la Figura 116 (Extraída de la Figura 3-8, pág. 25 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).

En particular, la estratigrafía de la zona donde se proyecta la planta de e-combustibles ha sido estudiada mediante 9 sondajes geotécnicos, cuyos resultados se ilustran en las Figura 117 (Extraída de la Figura 3-9, pág. 26 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda) y Figura 118 (Extraída de la Figura 3-10, pág. 27 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda). De acuerdo con la información levantada en estos sondajes, bajo las capas superficiales de suelo vegetal y arcilla marrón se encuentran sedimentos glaciales muy pobremente seleccionados que presentan una matriz de arcilla gris azulada y clastos que van desde arena a bloques. Contenida dentro estos depósitos arcillosos se encuentran unidades de arena de entre 0,8 y 6 m de espesor a diferentes profundidades, habiéndose encontrado el más somero a 1,2 m.b.n.s. Las columnas estratigráficas confeccionadas a partir de la perforación de los sondajes también muestran que existen capas con matriz de limo y con clastos de granulometrías altamente variables intercaladas con los depósitos arcillosos.

Dadas sus características sedimentológicas, las unidades de arena y limo se atribuyen a procesos fluviales que retrabajaron los depósitos glaciales formando bancos y paleocanales de arena de geometrías altamente variables, lo cual es consistente con la descripción estratigráfica de la columna tipo de Cabo Negro (Benn & Clapperton, 2000) mostrada en la Figura 115.



Además, se destaca que de acuerdo con la revisión bibliográfica no existen cartas geológicas del Sernageomin de menor escala en el área de estudio, por lo que se complementó información del mapa geológico de Chile escala 1:1.000.000 (Sernageomin, 2003) (Figura 112) y con un mapa local de unidades de roca y otro geomorfológico para la zona de estudio (Figuras 113 y 114 (Extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda)).

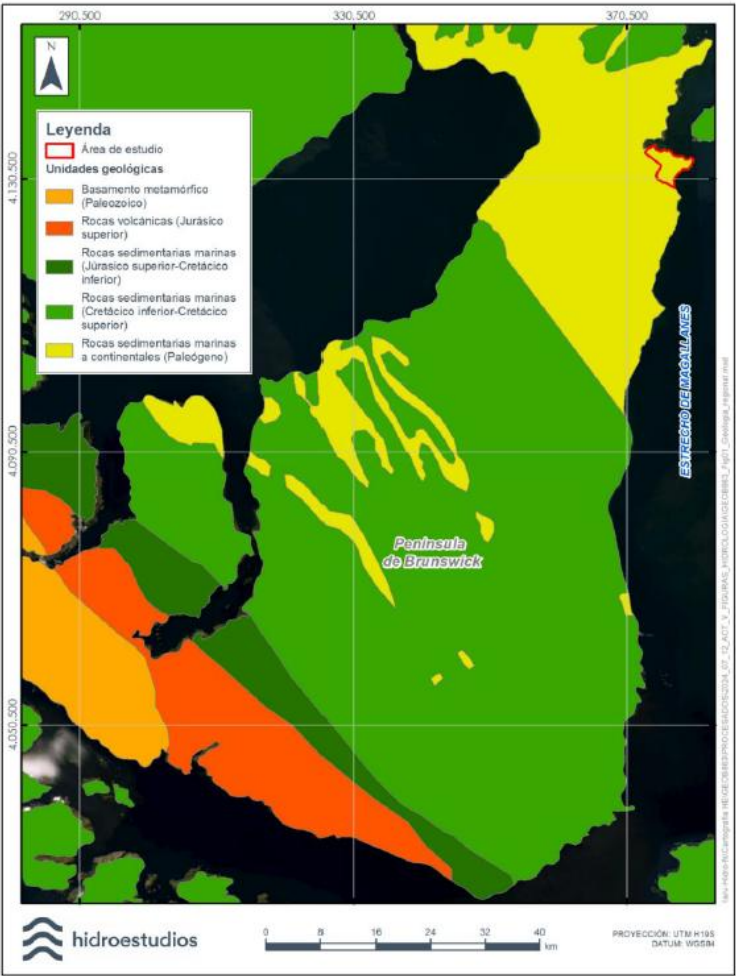
Figura 112. Unidades geológicas regionales (Extraída de la Figura 3-3 pág. 17 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



Fuente: Basado en Mapa Geológico de Chile 1:1.000.000 (Sernageomin, 2003).

Figura 113. Unidades geológicas de roca de la Península de Brunswick (Extraída de la Figura 3-7 pág. 23 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).

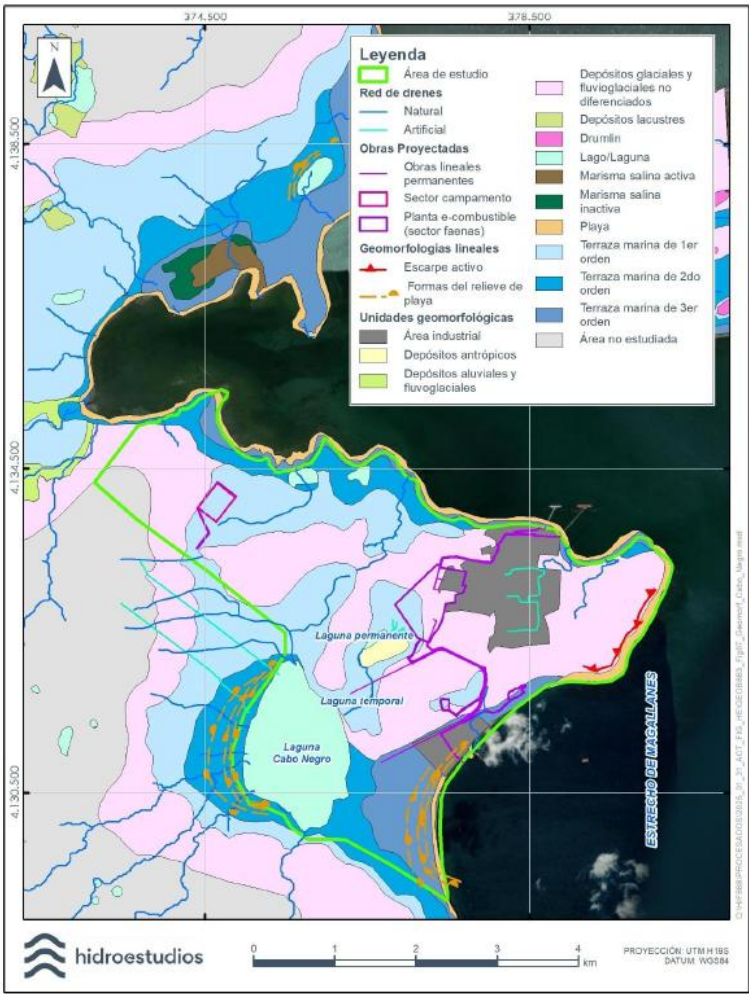




Fuente: Kim, Lee, Lee, & Lee (2022).

Figura 114. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).

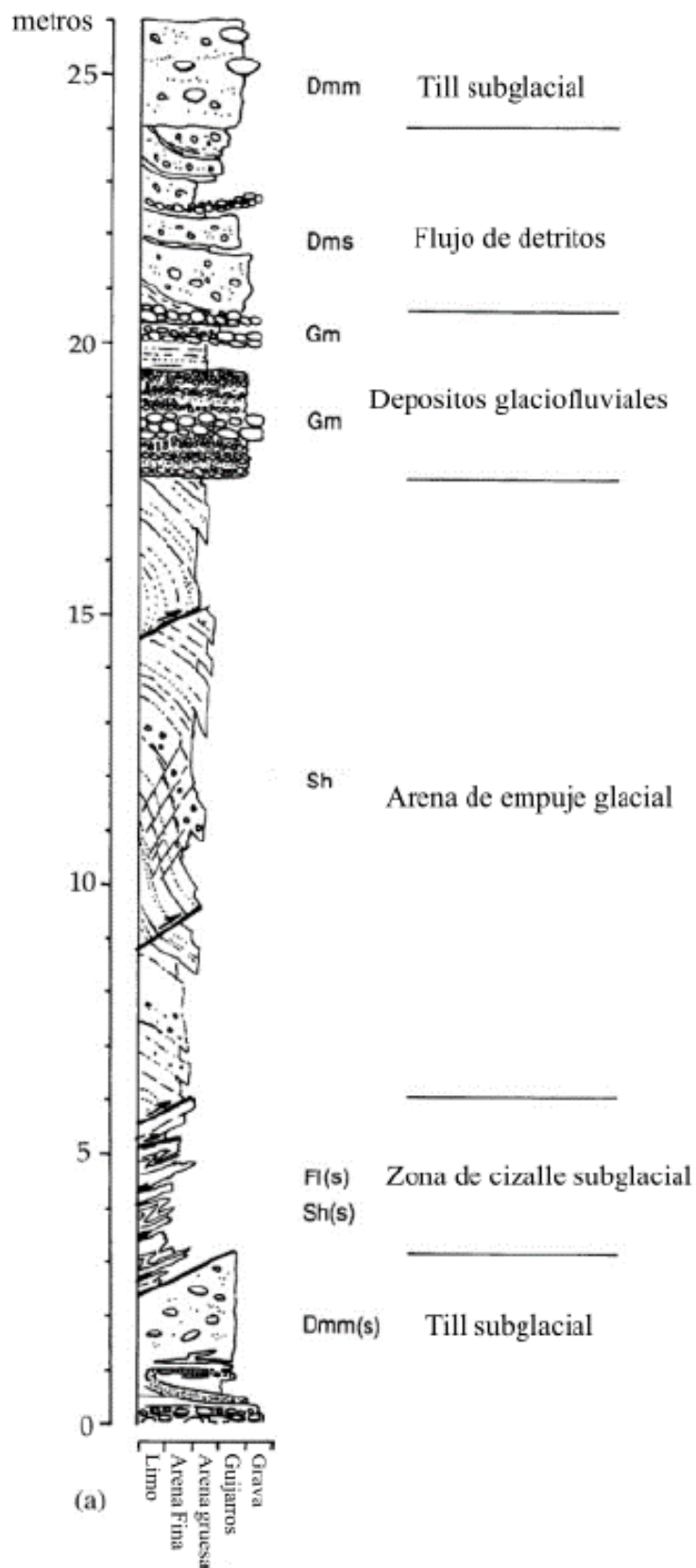




Fuente: Modificado de De Muro et al. (2018).

Figura 115. Columna estratigráfica tipo de la zona de Cabo Negro (Extraída de la Figura 3-11, pág. 28 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).

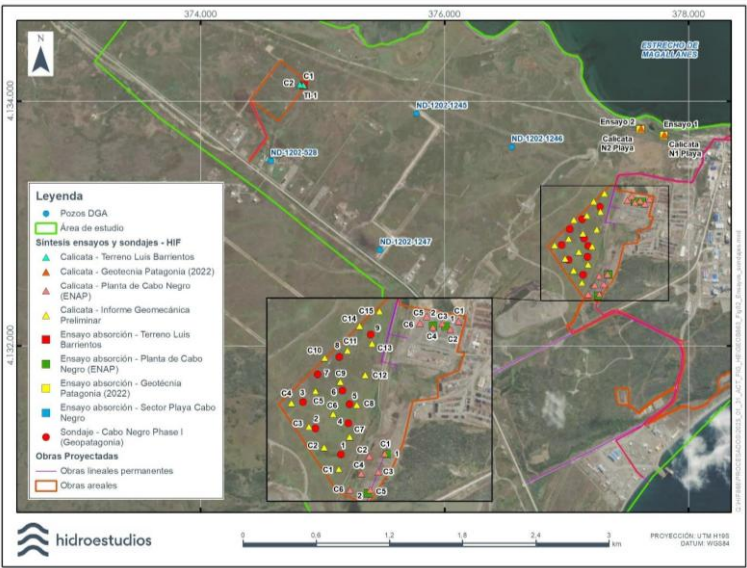




Fuente: Benn & Clapperton (2000).

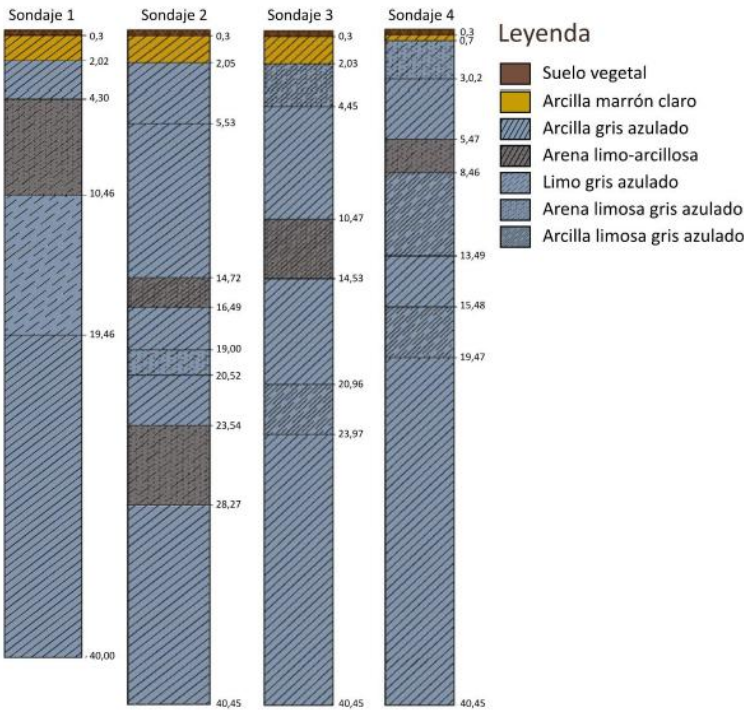
Figura 116. Recopilación de antecedentes estratigráficos (Extraída de la Figura 3-8, pág. 25 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).





Fuente: Hidroestudios (2024).

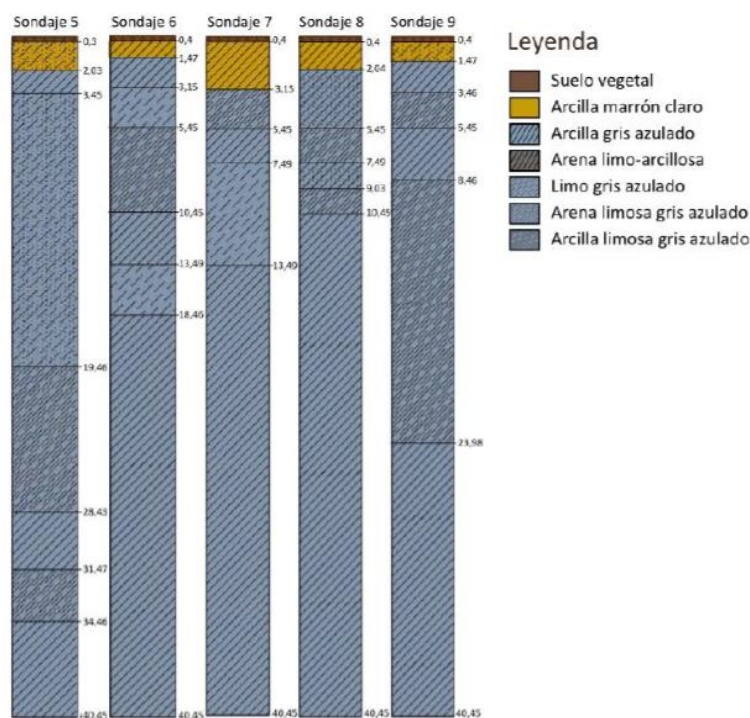
Figura 117. Estratigrafía sondajes 1 a 4 (Extraída de la Figura 3-9, pág. 26 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



Fuente: Editado de (GHD-HIF, 2023)

Figura 118. Estratigrafía 5 a 9 (Extraída de la Figura 3-10, pág. 27 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).





Fuente: Editado de (GHD-HIF, 2023)

15.1.39.5. Observación 39.5:

Sobre los Resultados en Geomorfología del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que:

La mención al rebote glacioisostático y las terrazas marinas colgadas se basa en literatura muy desactualizada (Ver Dietrich et al., 2010; Trotch et al., 2022; Isla & Isla, 2022).

Las unidades geomorfológicas regionales deben ser descritas en base a los criterios para identificarlas y, al presentar una escala tan amplia, no aplican para analizar la situación del área de estudio.

Todas las unidades geomorfológicas mencionadas tienen un fuerte control tectónico, no se puede usar como criterio para diferenciar una de ellas e ignorarla en las otras.

Pampa magallánica no puede ser una unidad geomorfológica, hace referencia a una unidad vegetacional similar a la estepa fría.

Desconocimiento total de la historia glacial de la región: i. Existen evidencias de glaciaciones en Patagonia previas al periodo Cuaternario (2.7 millones de años a la actualidad) (e.g., Mercer, 1976; Singer et al., 2004; Clague et al., 2020). ii. Los hielos que cubrieron Magallanes provienen de la Cordillera de los Andes y, por tanto, fluyen desde la divisoria tanto hacia el Pacífico como al Atlántico (Davies et al., 2020). En la región de Magallanes los principales lóbulos glaciales son, de norte a sur; Torres del Paine (fluye de oeste a este, García et al., 2018), Última Esperanza (de oeste a este; Sagredo et al., 2011; García et al., 2018), Skyring (de oeste a este, Lira et al., 2022), Otway (de oeste a este, Lovell et al., 2011), Estrecho de Magallanes (de sur a noreste, Soteres et al., 2020), Bahía Inútil (sur a noreste; Darvill et al., 2014) y Almirantazgo (de este a oeste; Davies et al., 2020). iii. Las morrenas más recientes del Estrecho de Magallanes se encuentran emplazadas en Península Gente Grande, Porvernir y, en menor medida Chabunco, Punta Arenas (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021). Morrenas más recientes de la región se encuentran muy cerca de los frentes glaciales actuales (García et al., 2020).

Con todos estos antecedentes se solicita al titular vuelva a presentar este estudio corrigiendo e incorporando nueva información, tanto bibliográfica como con escalas de análisis más adecuadas.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.39.5.1. Respuesta a observación:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2166791927>

Se señala que el titular acogió la observación y rectificó los estudios geomorfológicos, los que se encuentran contenidos en el Anexo V-9 de la Adenda, donde se realizó una actualización de la caracterización paleoclimática y geomorfológica regional, la cual se presenta a continuación (Davies et al., 2020; Soteres et al., 2020; Walmann et al., 2010).

El área de estudio está regida climáticamente por una corriente dominante de vientos que transportan humedad desde el Océano Pacífico hacia la Patagonia denominada vientos del oeste (en inglés wester-lies). Esta es una corriente circumpolar que presenta fluctuaciones de intensidad y posicionamiento a escalas estacionales, anuales y decadales actuando como agente regulador de la distribución de precipitación y la dinámica del hielo en la Patagonia.

En particular, durante el último máximo glacial global (LGM por sus siglas en inglés last glacial maximum) ocurrido hace 35ka (kiloaños) durante el Pleistoceno, los vientos del oeste tuvieron un desplazamiento hacia el norte y las temperaturas medias fueron alrededor de 8°C más bajas que las actuales lo que provocó un aumento de precipitaciones y con eso un avance glacial a nivel regional. En la Figura 119 (a) (extraída de la Figura II-44, pág.133 del Anexo 1. Adenda Ciudadana de la Adenda) se puede ver que durante este periodo en la región de Magallanes existían 4 lóbulos glaciales que avanzan desde la Cordillera Darwin hacia el noreste y que durante este periodo alcanzan su máximo avance.

A partir de los 25 ka (ver Figura 119 (c)), los glaciares Patagónicos registran un retroceso constante asociado a un aumento de la temperatura global sumado al desplazamiento de los vientos del oeste hacia el sur, provocando una disminución en las precipitaciones. Este retroceso provocó la formación de lagos proglaciales represados por morrenas frontales.

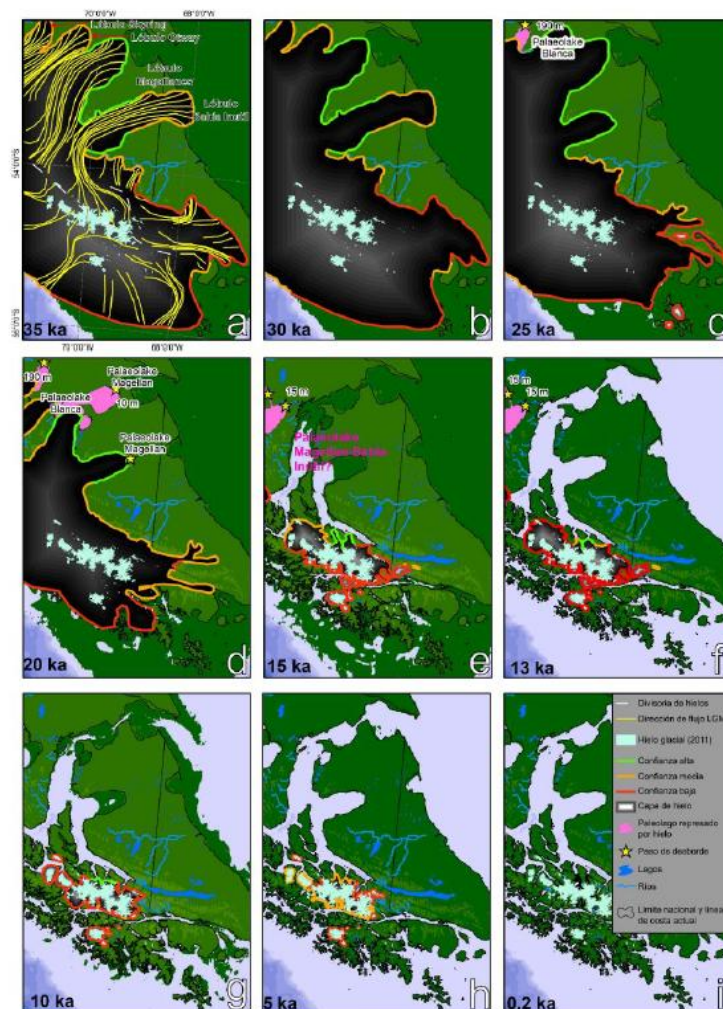
Los aumentos en el nivel del mar asociados a la disminución de hielo glacial a nivel global inundaron el antiguo valle glacial del lóbulo de Magallanes formando los fiordos que conforman el Estrecho de Magallanes. Sin embargo, las evidencias geomorfológicas bien preservadas del área de estudio muestran que durante el Younger Dryas, evento de enfriamiento global ocurrido hace 12,9-11,7 ka que marca el inicio del Holoceno, el nivel del mar volvió a descender y se cerró la conexión hacia el Océano Atlántico del Estrecho de Magallanes (Figura 119 (g)).

Actualmente la Región de Magallanes se encuentra en el núcleo de la corriente circumpolar que forma los vientos del oeste y la temperatura global ha ido en aumento desde hace 4 ka, provocando un retroceso en las masas de hielo glacial. Por su parte el Estrecho de Magallanes juega un rol clave en la interacción entre el Atlántico y el Pacífico, moderando las temperaturas locales y contribuyendo a una alta humedad en la región.

Cabe recalcar, que más antecedentes de la geomorfología del área del Proyecto, se pueden observar en el Anexo V-9 Actualización Línea base hidrogeológica de la Adenda.

Figura 119. Reconstrucción de la extensión de hielo glacial (Extraída de la Figura II-44, pág.133 del Anexo 1. Adenda Ciudadana de la Adenda)





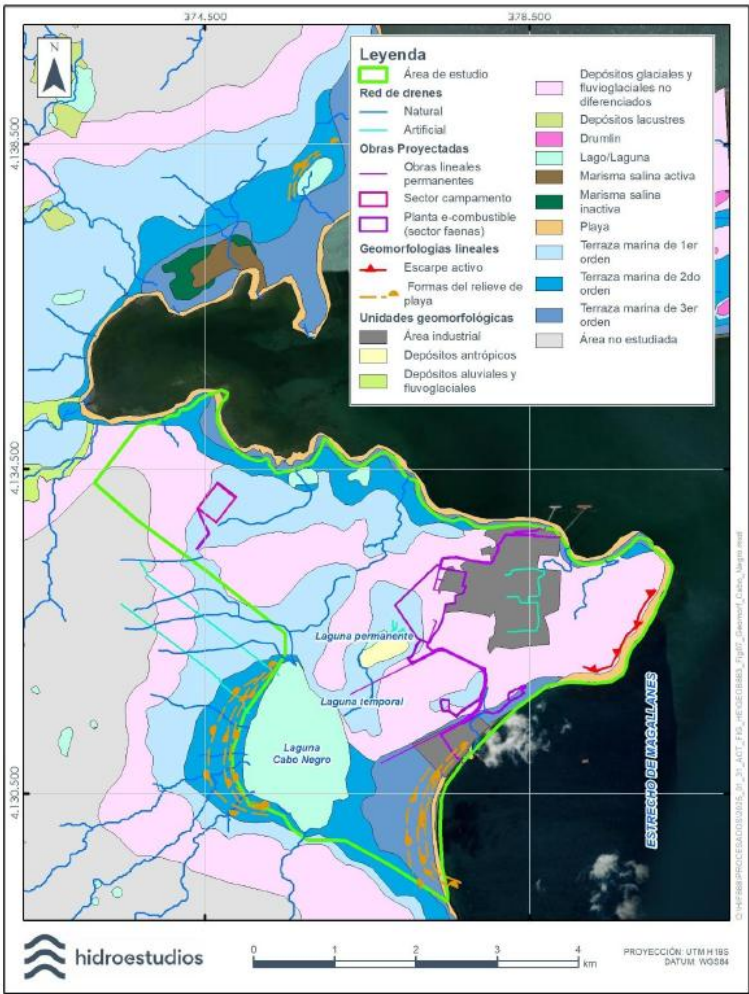
Fuente: Modificado de Davies (2020)

Respecto a la solicitud de incorporar escalas de análisis más adecuadas, se adjunta el siguiente mapa geomorfológico, modificado del estudio de De Muro et al. (2018) a una escala adecuada del Proyecto:

Figura 120. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2166791927>



Fuente: Modificado de De Muro et al. (2018).

15.1.39.6. Observación 39.6:

Sobre los Resultados en Geomorfología local, Plataforma de abrasión del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: La unidad definida como plataforma de abrasión marina no corresponde bajo ningún concepto. La plataforma de abrasión es una superficie rocosa que se encuentra en el área intermareal, donde los cambios de marea movilizan los sedimentos poco cohesionados y erosionan la roca mediante abrasión. En el área de estudio se trata de playas con distintos tamaños de sedimentos y, por lo tanto, su dinámica es completamente diferente.

Las plataformas de abrasión” norte corresponden a punta y barras litorales formadas por la acumulación de sedimentos provenientes de la red fluvial local y removilizadas por la corriente litoral.

En la “plataforma de abrasión” sur se observan perfectamente barras de playa, las cuales corresponden con áreas de depositación de la corriente litoral, por lo tanto, se trata de un área de baja energía a sotavento de las corrientes superficiales dominantes.

Con todos estos antecedentes se solicita al titular corrija e incorpore nueva información.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.39.6.1. Respuesta a observación:

Se señala que el titular acogió la observación, corrigió e incorporó nueva información, para lo cual se revisó el contexto geomorfológico local y se añadió información complementaria en la Línea de Base Hidrogeología (Anexo V-9. Actualización de la línea de base de hidrología, del Anexo V. Línea de Base de la Adenda). De acuerdo con el mapeo geomorfológico realizado por De Muro et al. (2018), sumado a las observaciones de campo y el estudio de imágenes aéreas, el área de estudio se compone por las siguientes unidades geomorfológicas, que se pueden observar en la Figura 121 (extraída de la Figura 3-5, pág.



20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda):

Lagos y lagunas permanentes, correspondientes a la Laguna Cabo Negro, la Laguna permanente, la Laguna temporal y otros cuerpos de agua superficiales de menor tamaño.

Terraza marina de primer orden compuesta de sedimentos finos, arenas y gravas de origen litoral, de transición y lacustre, junto con plataformas de abrasión situadas entre 18 y 25 m.s.n.m.

Terraza marina de segundo orden compuesta de sedimentos finos, arenas y gravas de origen litoral, de transición y lacustre, junto con plataformas de abrasión situadas entre 6 y 11 m.s.n.m.

Terrazas marinas de tercer orden compuesta de sedimentos finos, arenas y gravas de origen litoral, de transición y lacustre, junto con plataformas de abrasión situadas entre 3 y 5 m.s.n.m.

Depósitos glaciales y fluvioglaciales de morfología no distinguible.

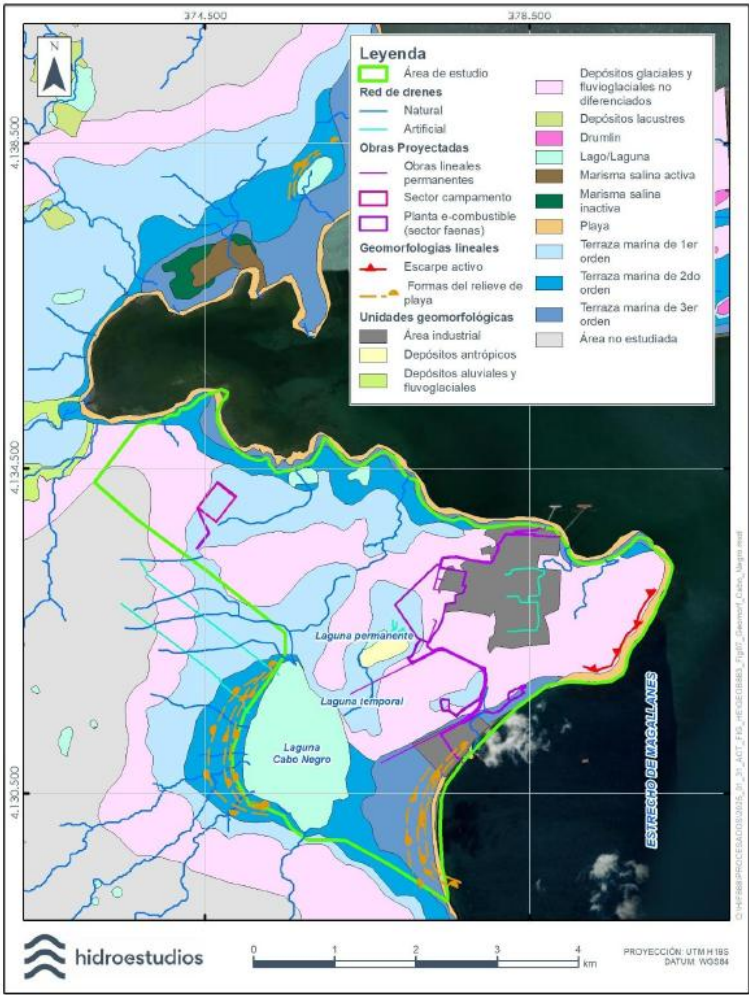
Playas activas de arena y gravas.

Bermas, barras y crestas costeras abandonadas, ubicadas alrededor de la laguna cabo Negro y en la Bahía Laredo.

Depósitos antrópicos reubicados desde zonas industriales asociadas a la empresa ENAP.

Dentro de estas unidades se ha dejado fuera las plataformas de abrasión anteriormente descritas, ya que en la zona litoral predominan las terrazas marinas, barras y playas, como es mencionado en la descripción anterior y como es ilustrado en la Figura 121.

Figura 121. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



Fuente: Modificado de De Muro et al. (2018).

15.1.39.7. Observación 39.7:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2166791927>

Sobre los Resultados en Geomorfología local, Terraza Marina Superior del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: La topografía no es aplanada, presentando niveles de hasta 20 m de diferencia (figura 3.5-9). En función de su posición y correlación con los cinturones morrénicos B y C, es probable que se trate de morrenas formadas entre los 19.000 y los 18.000 años antes del presente (Clapperton et al., 1995; Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021). La propia figura presentada (Figura 3.5-5) apoya esta interpretación, ya que muestra sedimentos masivos y caóticos muy mal seleccionados, sin estructuras sedimentarias claras típicas de las morrenas glaciales. No obstante, no se señala claramente donde se toma la foto del registro sedimentario.

No hay evidencias suficientes para hablar de estribaciones montañosas de origen estructural/tectónico en el área de estudio (e.g. fotografías de afloramientos rocosos). El mapa geológico muestra el área dominada por sedimentos cuaternarios, probablemente asociados al lóbulo glacial de Estrecho de Magallanes, cuyo retroceso en el área ocurrió en torno a los 19.000-18.000 años (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021).

Ninguna de las áreas de estudio quedó fuera de la acción glacial durante la última glaciación. Según modelos numéricos el hielo durante la última glaciación tuvo varios centenares de metros, superando incluso el kilómetro de espesor, en el área de estudio (Peltier et al., 2021; Yan et al., 2022).

La figura 3.5-23, correspondiente con un modelo de pendientes, muestra relieves de moderados a fuertes en la terraza marina superior que delimitan una colina, probablemente formada de sedimentos glaciales y, por tanto, correspondiente a una cresta morrénica (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021).

Sobre los Resultados en Geomorfología local, Terraza Marina Inferior del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: No tiene sentido que la terraza marina inferior esté en contacto con la “pampa magallánica”. La figura 3.5-23, correspondiente con un modelo de pendientes, muestra relieves de suaves a moderados probablemente formada por sedimentos y formas de relieve de origen subglacial tipo drumlinoide (Verité et al., 2023) o directamente glaciales y, por tanto, correspondiente a un terreno morrénico poco desarrollado (Soteres et al., 2020; Peltier et al., 2021).

Sobre los Resultados en Geomorfología local, Deslizamiento talud del Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que: Esto no es una forma del relieve, es un proceso que puede darse en cualquiera de los cantiles o taludes presentes en el área de estudio. En la figura 3.5-18 parece ser que el talud es de origen antrópico. Las áreas con presencia de sedimentos glaciales son proclives a los movimientos gravitacionales ante pendientes pronunciadas.

Sobre las Referencias en el Capítulo 3.5 Geología, geomorfología y peligros geológicos se observa que están desactualizadas y faltan artículos concretos sobre la geomorfología local.

Con estos antecedentes y observaciones se le solicita al titular corrija y realice el estudio con las consideraciones observadas. Complemente, actualice el análisis bibliografía, incorpore más observaciones de campo y considere cartografías y modelos de elevación digital de alta resolución (aerofotogrametría aérea con avión no tripulado)

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.39.7.1. Respuesta a observación:

Se indica que, el titular acogió la observación rectificando e incorporando información adicional para caracterizar la geología, geomorfología y estratigrafía local en un estudio hidrogeológico el cual se encuentra en el Anexo V-9 del Anexo V. Línea de Base de la Adenda.

Con respecto a la información bibliográfica complementaria, se revisaron e incorporaron las siguientes fuentes de información de revistas científicas internacionales y trabajos de investigación para robustecer el estudio geológico y geomorfológico:

- De Muro, S., Tecchiato, S., Porta, M., Buosi, C., & Ibba, A. (2018). Geomorphology of marine and glacio-lacustrine terraces and raised shorelines in the northern sector of Península Brunswick, Patagonia, Straits of Magellan, Chile (“Geomorfología de las terrazas



marinas y lacustres y el alzamiento de la línea de costa en el sector norte de la Península de Brunswick”). *Journal of Maps*, 14(2), 135-143.

- Soteres, R. L., Peltier, C., Kaplan, M. R., & Sagredo, E. A. (2020). Glacial geomorphology of the Strait of Magellan ice lobe, southernmost Patagonia, South America (“Geomorfología glacial de la lengua glacial del Estrecho de Magallanes”). *Journal of Maps*, 16(2), 299-312.

- Kim, H., Lee, A. C., Lee, Y. I., & Lee, M. K. (2023). Petrology and quartz grain microtextures of marine shoreline sands from the Punta Arenas area, southernmost Chile and King George Island, Antarctica and implications for their depositional history. (“Petrología y micro textura de granos de cuarzo de la arena cosera marina del área de Punta Arenas, sur de Chile e Isla King George, Antártica y sus implicancias en su historia deposicional”)

- Benn, D. I., & Clapperton, C. M. (2000). Pleistocene glacial tectonic landforms and sediments around central Magellan Strait, southernmost Chile: evidence for fast outlet glaciers with cold-based margins (“Formas de relieve y sedimentos glacial tectónicos del Pleistoceno en la región central del estrecho de Magallanes, extremo sur de Chile: evidencia de glaciares de descarga rápida con márgenes de base fría”). *Quaternary Science Reviews*, 19(6), 591-612.

- Sáez, M (2017). Análisis sísmo estratigráfico del Cenozoico en sector norte de Isla Grande de Tierra del Fuego, Cuenca de Magallanes: integración de datos de subsuelo y afloramientos. Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile

- Meglioli, A. (1992). Glacial geology of Southernmost Patagonia, Strait of Magellan and Northern Tierra del Fuego. Ph.D. thesis, Lehigh University, Bethlehem, PA.

- Davies, B. J., Darvill, C. M., Lovell, H., Bendle, J. M., Dowdeswell, J. A., Fabel, D., ... & Thorndycraft, V. R. (2020). The evolution of the Patagonian Ice Sheet from 35 ka to the present day (PATICE). *Earth-Science Reviews*, 204, 103152.

Respecto a la solicitud de incorporación de modelos de elevación digital de alta resolución para análisis de la topografía del área de estudio, esta fue complementada con las siguientes técnicas:

- Ortoimagen de 20 cm/pix del área de estudio generada a partir fotografías aéreas capturadas con un dron y procesadas con el software Metashape (SAI, 2021).

- Modelo digital de terreno (MDT) de 1 m/pix generado a partir de la orto imagen con el software Metashape (SAI, 2021).

Mientras que, la actualización de la geomorfología local se basa principalmente en el mapeo geomorfológico realizado por De Muro et al. (2018), las observaciones de campo y el estudio de imágenes aéreas. El área de estudio se compone por unidades geomorfológicas de ambiente glacial, fluvioglacial, costero y lacustre. Las geomorfologías presentes se pueden observar en la siguiente figura (Figura 122, extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda) y sus características se describen a continuación:

Lagos y lagunas permanentes, correspondientes a la Laguna Cabo Negro, la Laguna permanente, la Laguna temporal y otros cuerpos de agua superficiales de menor tamaño.

Terraza marina de primer orden compuesta de sedimentos finos, arenas y gravas de origen litoral, de transición y lacustre, junto con plataformas de abrasión situadas entre 18 y 25 m.s.n.m.

Terraza marina de segundo orden compuesta de sedimentos finos, arenas y gravas de origen litoral, de transición y lacustre, junto con plataformas de abrasión situadas entre 6 y 11 m.s.n.m.

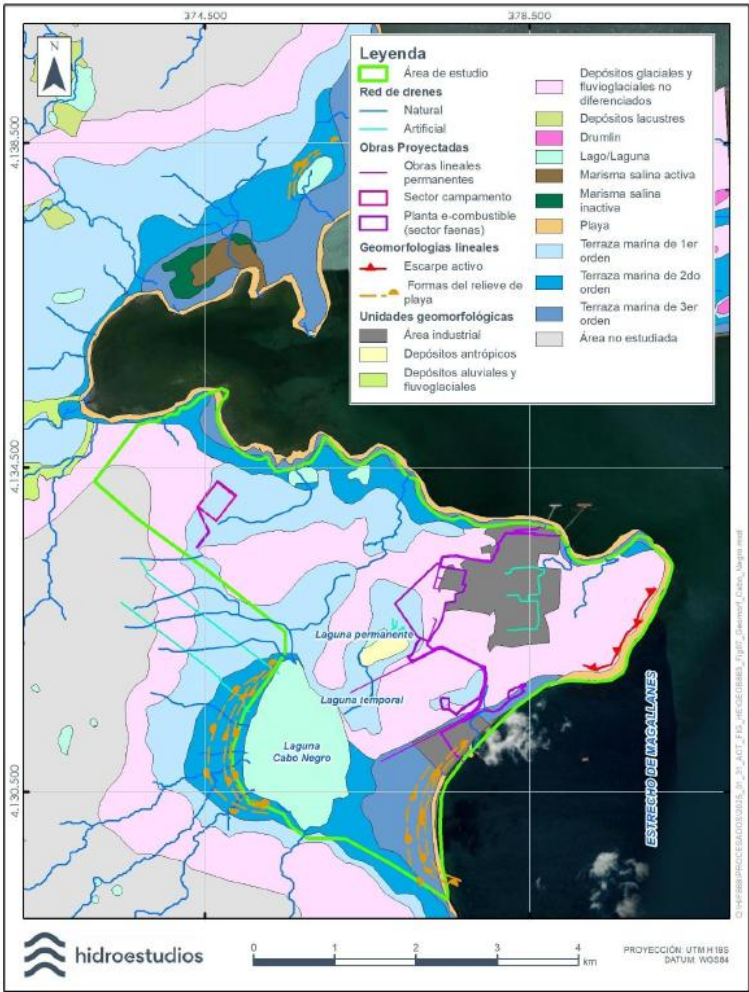
Terrazas marinas de tercer orden compuesta de sedimentos finos, arenas y gravas de origen litoral, de transición y lacustre, junto con plataformas de abrasión situadas entre 3 y 5 m.s.n.m.

Depósitos glaciales y fluvioglaciales de morfología no distinguible.

Playas activas de arena y gravas.



Figura 122. Mapa geomorfológico de la zona de estudio (Extraída de la Figura 3-5, pág. 20 del Anexo V-9 Actualización de la Línea de Base de Hidrogeología del Anexo V. Línea Base de la Adenda).



Fuente: Modificado de De Muro et al. (2018).

15.1.40. Observante 40: Sofía Vicenta Barrera Fuentes

15.1.40.1. Observación 40.1:

Probando sistema para subir observaciones

15.1.40.1.1. Respuesta a observación:

Observación considerada no pertinente, debido a que la observación no hace referencia algunos contenido del EIA o del proceso de evaluación de impacto ambiental, según instructivo Ord N° 130528 de fecha 01 de abril de 2013 que, "Imparte instrucciones sobre la consideración de las observaciones ciudadanas en el marco del procedimiento de evaluación impacto ambiental

15.1.41. Observante 41: Valentina Paz Silva Díaz

15.1.41.1. Observación 41.1:

En el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto “PLANTA DE COMBUSTIBLES CARBONO NEUTRAL CABO NEGRO”, se indica, tanto en el Resumen Ejecutivo como en el Anexo 1.G, que el proyecto considera la conversión de biomasa como una de las vías para obtener el CO2 necesario para la síntesis del e-Metanol, “implicando la generación de CO2 a través de la incineración de biomasa forestal”. Además, en el apartado 1.11.1 Obras permanentes, 1.11.1.3 Plan de e-Combustibles, d.1), se señala que la biomasa forestal provendrá de productos secundarios de plantaciones forestales importados desde otras regiones de Chile.

i. Dado que los productos secundarios de las plantaciones forestales (o subproductos de la industria forestal) actualmente se utilizan, entre otras cosas, para generar pellets destinados a calefactores en nuestro país, es importante destacar que diversas regiones cuentan con un programa de Recambio de Calefactores para uso residencial. Este programa incluye calefactores a pellets, cuyo uso ha sido promovido mediante programas de apoyo estatal como



parte de los esfuerzos por reemplazar el uso de artefactos de combustión de baja eficiencia y eliminar el uso de leña de baja calidad en la macrozona centro sur del país (programa para las regiones de Valparaíso, O'Higgins, Maule, Ñuble, Biobío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Aysén), en el marco de los Planes de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica (PPDA) del Ministerio de Medio Ambiente. Además, en el pasado reciente se han registrado episodios de escasez de pellets en el país. De hecho, el Ministerio de Energía está trabajando para prevenir situaciones de escasez de pellets, similares a las vividas en los inviernos de 2020 y 2022.

En este contexto, solicito al titular del proyecto que especifique de manera detallada de dónde se obtendrá la biomasa forestal (región o regiones, empresa o empresas), cuánto es el volumen (o tonelaje) anual estimado necesario para el proyecto si esta fuese la única fuente de CO₂ a utilizar y cuál es la proporción con respecto a la producción nacional de los productos secundarios utilizados, en comparación con la demanda nacional de pellets. Además, solicito, tal como se ha presentado en otras secciones del proyecto (por ejemplo, Anexo 1.G “Plan de Manejo de Cenizas”), las cartas de compromiso o intención correspondientes de las empresas vinculadas (o potencialmente vinculadas) a esta fase productiva (proveedoras de la biomasa forestal).

ii. Asimismo, el titular no menciona medidas de bioseguridad relacionadas con el transporte o almacenamiento de la biomasa forestal. Por lo tanto, solicito al titular que indique detalladamente cuáles serán las medidas de bioseguridad implementadas para evitar la propagación de plagas forestales que podrían afectar a las especies de flora nativa de la región de Magallanes como consecuencia de la importación (transporte y almacenamiento) de biomasa proveniente de otras regiones del país.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.41.1.1. Respuesta a observación:

En relación al punto i) En base a la introducción de la observación y en el entendido que la preocupación del observante es sobre un potencial escenario de escasez de pellets durante los meses de invierno, es importante aclarar que la biomasa que se utilizará en la planta de conversión de biomasa para la obtención de CO₂ no generará una interferencia en la producción de pellet, ya que la biomasa que será utilizada por el Proyecto provendrá de una fuente distinta a la materia prima utilizada en el proceso de fabricación del pellet.

En este sentido, el Proyecto “Planta de Combustibles” utilizará como insumo para su planta de conversión, biomasa proveniente de productos secundarios de la cosecha de plantaciones forestales, es decir, corteza, ramas, hojas, restos de troncos, u otros similares, que puede provenir de plantaciones de Eucaliptus y/o Pino. Además, la biomasa que se adquirirá no contendrá ningún tipo de aditivo químico ni proceso de secado, y siempre será adquirida a plantaciones que cuenten con el correspondiente Plan de manejo aprobado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) en el marco de la Ley N°20.283 de Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, lo cual será acreditado con las respectivas guías de despacho que aseguren la procedencia y el tipo de biomasa a utilizar.

Por otro lado, el pellet es un biocombustible sólido estandarizado, producido principalmente en base a desechos de madera provenientes de la industria del aserrío (aserrín y virutas secos), con un bajo contenido de humedad y por ello, un poder calorífico superior al de la leña. Los antecedentes recopilados señalan que en Chile el 98% de biomasa utilizada para producir pellet corresponde a pino radiata; viruta y aserrín, seco, proveniente de aserraderos y plantas de remanufactura (INFOR, 2021)

Por tanto, dado lo anterior, no se prevé que el Proyecto genere un efecto en la oferta de pellet, considerando que, tanto para la planta de conversión de biomasa, como en la fabricación del pellet, se consideran materias primas distintas, no generando interferencia entre ambas.

Respecto al volumen (o tonelaje) anual, el proceso requerirá un máximo de 215.000 t/año de biomasa forestal para la síntesis de e-Metanol, considerando el peor escenario, es decir, que la obtención de CO₂, se realizará con un 100% a partir de conversión de biomasa.



Respecto a cuál es la proporción respecto de la producción nacional de los productos secundarios a utilizar, respecto de lo requerido por el país para el suministro de pellets. Con respecto a la generación de pellet a base de productos secundarios de plantaciones forestales, se indica que aproximadamente el 98% de la biomasa utilizada para fabricar pellet, corresponde a pino radiata, específicamente viruta y aserrín seco provenientes de aserraderos y plantas de remanufactura.

Por otra parte, se indica que como insumo a utilizar en la planta de conversión se considera la utilización de biomasa proveniente de la industria forestal, la cual provendrá de fuentes que cuenten con un plan de manejo forestal aprobado por CONAF en conformidad a lo dispuesto en la Ley N°20.283.

Por tanto, el Proyecto si bien utiliza como insumo para su planta de conversión proyectada biomasa forestal, esta tiene origen distinto a la biomasa forestal utilizada en la fabricación de pellet, por tanto, no se considera que, a raíz de su uso en el Proyecto, genere un déficit en el abastecimiento de pellet.

Es importante indicar que la demanda por el uso del pellet para calefacción residencial se explica por la búsqueda de alternativas con mayor tecnología a los usos tradicionales de biomasa para calefacción residencial. Sin embargo, dado el aumento en el parque de equipos de calefacción residencial, el aumento de la demanda por este biocombustible sólido y la dependencia a los vaivenes del mercado de la industria de la madera, las plantas productoras están explorando en todas las regiones distintas alternativas con el fin de asegurar el suministro de materia prima para la producción de pellet, por lo que se ha requerido de más y mejor información, así como también de más y mejor tecnología para hacer los procesos productivos cada vez más eficientes. Lo anterior se traduce en que el pellet sea un biocombustible cuya demanda crece de manera importante año a año, llegando al año 2022 a unas 222 mil Ton de ventas según cifras de la Asociación Chilena de Biomasa (ACHBIOM; INFOR, 2020).

En este sentido desde el 2020 hasta el 2024 la oferta y la demanda de pellet en Chile ha tenido un aumento significativo, y si bien en el periodo del 2020 al 2021 se generó una demanda exponencial, que superó la oferta del mercado, ya para el 2024 las estadísticas proyectadas indicaban una producción de casi 200.000 toneladas, lo cual satisface la demanda de los consumidores, proyectándose para el 2030 una producción de casi 900.000 toneladas.

Respecto a las cartas de compromisos solicitadas, se indica que no se cuenta actualmente con cartas de compromiso para la adquisición de biomasa en esta etapa de evaluación ambiental del Proyecto, no obstante, se cumplirán todos los estándares necesarios que aseguren que la biomasa necesaria para la planta de conversión viene de fuentes que tienen plan de manejo forestal, acorde a la normativa vigente y se manejarán guías de despacho que aseguren la procedencia y el tipo de biomasa a utilizar.

En relación al ii) El titular presenta en el Anexo I-1 de la Adenda complementaria (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/I_Seccion_DP.zip) un Plan de Manejo de Biomasa, con el objetivo de establecer medidas de vigilancia, inspección y control fitosanitario para evitar la dispersión de plagas provenientes de la biomasa forestal. A continuación, se presentan algunas de las medidas:

Respecto a las medidas de bioseguridad asociadas al manejo de la biomasa para evitar la dispersión de plagas hacia la flora y vegetación nativa de Magallanes, se establecerá como requisito, que estas provengan de fuentes que cuenten con un plan de manejo forestal aprobado por CONAF en conformidad a lo dispuesto en la Ley N°20.283. Cabe destacar que, dentro de los contenidos de un Plan de Manejo Forestal se establecen medidas de protección contra plagas y enfermedades forestales, de acuerdo con lo que estipula normativa aplicable, Decreto N°93/2009 del Ministerio de Agricultura, Reglamento General de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.

Cabe indicar que, la biomasa que será utilizada en el proceso de conversión ingresará a la comuna de Punta Arenas vía marítima a través de Puerto Mardones, para luego ser transportada en camiones y almacenada en la bodega de biomasa de la Planta. Los barcos atracarán en el muelle y previamente a la descarga, se realizará una inspección con el objetivo de detectar posibles plagas. Una vez que se haya asegurada la ausencia de plagas, se efectuará la descarga y transporte del material desde el muelle hacia la planta para su almacenamiento, desde donde será transportada mediante cargadores a la planta de



conversión de biomasa. Cabe aclarar que la biomasa que se adquirirá no contendrá ningún aditivo químico, por cuanto se tratará de biomasa no tratada.

A continuación, se describen de manera resumidas las acciones que se contemplan para el manejo de la biomasa y así asegurar su trazabilidad:

Desembarque de biomasa en Puerto: Antes de que la biomasa forestal sea desembarcada, se realizará una inspección previa para detectar posibles plagas, incluyendo una inspección visual y mediante muestreo en caso de requerir, para detectar plagas ocultas. En caso de detectar alguna plaga, se avisará a la autoridad (SAG) y se determinarán las acciones a implementar de manera inmediata lo cual podría incluir aplicación de productos, cuarentenas, entre otras acciones. Una vez inspeccionada la carga, en caso de verificar la inexistencia de plagas, se procederá a su desembarque y transporte a la Planta.

Transporte desde Puerto a Planta: El transporte se realizará en camiones cerrados y debidamente estibados, asegurando que no se genere dispersión del material durante su transporte.

Condiciones de almacenaje en Planta: Almacenamiento en planta: Una vez llegada a planta, entrará al área de recepción y manipulación, para luego ser almacenado en un apilador tipo “A-Stacker”. Este tipo de almacenamiento funciona con un tornillo de descarga controlada y continua de la biomasa. Esta solución ofrece una descarga precisa, una compactación reducida del material. Desde el apilador, se descargarán los camiones y cargadores frontales en las cintas transportadoras de biomasa. Se considera que el apilador “A-Stacker” donde será almacenada la biomasa forestal, permitiría un período de operación continuo de la caldera de conversión de biomasa de 45 días aproximadamente. Además, contará con extractores de aire, los cuales mantendrán las condiciones óptimas de humedad para utilizar la biomasa.

Sistema de vigilancia fitosanitaria en Planta: Se implementará un sistema de vigilancia fitosanitaria mediante trampeo sistemático en el galpón de almacenamiento y en sus áreas circundantes, con el fin de prevenir y controlar la eventual diseminación de plagas y/o enfermedades.

15.1.41.2. Observación 41.2:

Respecto del Manejo de los diversos residuos en el proyecto, tanto de la fase de instalación temporal como de los procesos permanentes, en las diferentes categorías (domiciliarios y asimilables a domiciliarios, industriales y peligrosos), el titular indica en reiteradas ocasiones que estos serán retirados por “transportistas autorizados” o “a reciclaje siempre que esto sea posible” para el sitio de disposición final autorizado. Esto se observa por ejemplo en el Capítulo 5, Respecto al manejo de los residuos sólidos industriales no peligrosos (RSINP), respecto de residuos peligrosos señala “El retiro será realizado por un transportista autorizado y eliminado en un relleno de seguridad habilitado para su recepción”, similar a lo que manifiesta en el punto 1.12.11.2 “Residuos sólidos”, c) referido a la gestión de los residuos de la construcción (RESCON).

Considerando que:

- En la región de Magallanes existe un vertedero, ubicado en Leñadura, que atiende las comunas de Punta Arenas, Río Verde, Laguna Blanca y San Gregorio; siete basurales, ubicados en las comunas de Cabo de Hornos, Timaukel, Provenir, Primavera, Natales, Cerro Castillo y Puerto Edén; todos ellos colapsados.
- En Magallanes no existen rellenos de seguridad para la disposición final de residuos domiciliarios (sólidos no peligrosos) ni autorizados para disposición final de RESCON y otros residuos industriales.

Se solicita al titular certezas respecto del manejo de las diversas categorías de residuos que generará tanto temporal como permanentemente en sus operaciones:

- i. Con la implementación de la Ley REP se espera lograr una gestión efectiva de los residuos con un enfoque de economía circular, que reduzca sus tasas de generación y que coordine acciones que permitan aumentar su tasa de valorización. El titular sólo señala disposición final, sin esfuerzos específicos respecto de la jerarquización en el manejo de residuos descrita en la Ley 20.920 y la Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040. Se solicita al titular indicar detalladamente el proceso que llevará a cabo con los residuos generados, tanto en la fase de construcción como de funcionamiento. Indicando claramente qué transportistas, empresas y “sitios debidamente habilitados” serán los destinos de sus residuos. Así como, indicar qué



elementos de los residuos generados son reciclables, cuál es la producción estimada de dichos residuos, cómo serán almacenados segregados, cuál será el transportista encargado de su traslado y hacia dónde se realizará el traslado.

ii. Se solicita al titular del proyecto detallar cómo asegurará no sumar los residuos provenientes sus procesos de instalación y operación al colapso actual del sistema regional de manejo de residuos (tanto domiciliarios como peligrosos y de construcción), tanto en el caso de implementar la jerarquización en el manejo de residuos, como en el caso de no hacerlo.

iii. Se solicita al titular indicar claramente con qué empresa transportista realizará el traslado de residuos peligrosos y de RESCON y cuáles serán los sitios de disposición final, debido a que no existen hoy en la región de Magallanes sitios autorizados para lo anterior. Es decir, señalar claramente a qué lugares hace referencia cuando señala “lugares debidamente habilitados para su disposición final”. Junto a ello, y considerando la Carbono Neutralidad enunciada en el título del proyecto, se solicita al titular señalar detalladamente el cálculo de las Emisiones de gases de efecto invernadero y de material particulado anual vinculadas a exportación de residuos producto de su operación.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.41.2.1. Respuesta a observación:

Respecto a la preocupación por el manejo y disposición de los residuos sólidos generados tanto en la fase de construcción, operación y cierre, se indica que el Proyecto en todas sus fases asegurará que tanto el manejo, transporte y disposición final de sus residuos se realizará de manera tal, que no se genere un riesgo a la salud de la población. Los residuos serán segregados acorde a su clasificación y tipo, es decir se separarán los residuos no peligrosos de los residuos peligrosos y se almacenarán en sitios de acopio independientes autorizados. Estos sitios cumplirán con las disposiciones de la normativa. Para su disposición final, se considera que éstos serán trasladados por un empresa externa autorizada para ejecutar esta actividad, y serán llevados a sitio de disposición final autorizado. El cumplimiento de esta acción se acreditará mediante los registros de salida, traslado y disposición en lugar autorizado, además se tendrá en las oficinas del Proyecto, copia de la Resolución Sanitaria de los sitios de disposición final.

La Ley N°20.920 conocida como Ley REP, establece un marco para la gestión de residuos, fomento al reciclaje, y delega la gestión a los productores de los residuos de ciertos productos, denominados productos prioritarios. Es decir, ciertos productos definidos como productos prioritarios, tales como los aceites y lubricantes, aparatos eléctricos, pilas, entre otros, implican una responsabilidad para sus productores e importadores, lo que se conoce como responsabilidad extendida del productor, consistente en la gestión de éstos una vez que lleguen al fin de su vida útil, para lo cual deberán cumplir con las metas de recolección y valorización definidas en la norma.

Ahora, si bien la Ley N°20.920 se enfoca principalmente en los productores de productos prioritarios, también tiene implicancias para los generadores de residuos, es decir, los consumidores, en términos de manejo adecuado, cumplimiento normativo, y contribución a la economía circular. En este sentido, el titular del proyecto será consumidor respecto de una serie de productos prioritarios, y por tanto estará afecto a una serie de obligaciones, para lo cual el proyecto contempla una gestión integral de los residuos en cuanto a la reducción, reutilización y/o reciclaje. Como parte de su proceso de construcción, operación y cierre, destinará esfuerzos que permitan disminuir los desechos generados en sus distintas fases y actividades, priorizándose la adquisición de insumos que permitan su reuso, sin embalajes, además promoverá programas de educación y sensibilización entre sus trabajadores para que disminuyan los residuos promoviendo el uso de materiales retornables y no desechables. Además, realizará una correcta clasificación de residuos, identificando aquellos que puedan ser reutilizados en las mismas instalaciones, y en caso de ser factible, generar acuerdos con gestores autorizados para su comercialización.

No obstante, los residuos valorizables correspondientes a ceniza, yeso y concentrado de sal, el Titular ha indicado que éstos serán gestionados en el contexto de la Ley 20.920/2016 del Ministerio de Medio Ambiente, principalmente en lo que respecta a su objetivo fundamental “disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de



valorización”. En este sentido, el manejo de yeso, ceniza y concentrado de sal serán valorizados mediante el reciclaje, para lo cual se gestionará de manera previa con gestores autorizados e interesados en el manejo de éstos. En caso de que no sea factible manejarlos con gestores autorizados, se procederá a trasladarlos en sitios de disposición final autorizado, de acuerdo con la normativa vigente.

Respecto de los residuos generados: La gestión de los residuos en general, tanto para la fase de construcción, operación y cierre considera un manejo integral lo cual considera distintas etapas que van desde su recolección, clasificación, almacenamiento temporal, reutilización y/o reciclaje hasta su disposición final.

En base a lo observado, en relación a señalar con que empresas y qué lugares de sitios de disposición final, se utilizarán, se indica al observante que el titular no ha indicado un nombre en particular, sino indica que , los distintos residuos serán llevados por empresas externas de transporte que cuenten con sus autorizaciones sanitarias, conforme a lo dispuesto en la normativa vigente, siendo trasladados posteriormente hacia sitios de disposición final autorizados, para lo cual se exigirán las autorizaciones sectoriales pertinentes que permitan su disposición segura. El cumplimiento de esta acción se acreditará mediante los registros de salida, traslado y disposición en lugar autorizado, además se tendrá en las oficinas del Proyecto, copia de la Resolución Sanitaria de los sitios de disposición final

Cabe señalar que, se privilegiará la contratación de empresas de transporte y sitios de disposición final que se encuentren cercanas al sector de emplazamiento del Proyecto y que cuenten con las respectivas autorizaciones sanitarias, siempre y cuando cumplan con la normativa ambiental vigente.

En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

Respecto a los residuos generados reciclables, y otros tópicos, a priori, no es factible entregar una tasa de reciclaje por tipo de residuos, considerando que en Punta Arenas actualmente la tasa de reciclaje es baja, alrededor del 7,5% respecto al promedio nacional que es del 13,9%² debido en parte a la baja disponibilidad de recicladores base, por tanto, la oferta de gestores autorizados para realizar reciclaje y/o reutilización de residuos es acotada, no es factible determinar o comprometer un porcentaje de los residuos que se destinarán al reciclaje y/o reutilización, no obstante, y acorde a los principios de una economía circular y un desarrollo sostenible, se priorizará la gestión de los residuos ante su disposición final. Para lo cual se llevará un registro de los residuos generados, su forma de manejo y disposición final. Por último, cabe destacar que tanto la generación, así como la tasa de reutilización y/o reciclaje, y disposición final, serán declarados a través del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), tal como lo establece el D.S. N°1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente.

En cuanto al transporte, se gestionará su traslado con empresas autorizadas para tal gestión, para lo cual se solicitará de manera previa a la empresa encargada las resoluciones sanitarias que autorizan su transporte.

Respecto al lugar de disposición final, se trasladarán a sitios autorizados, para lo cual también se solicitarán las resoluciones sanitarias respectivas que autorizan el funcionamiento y disposición para el tipo de residuo. El cumplimiento de esta acción se acreditará mediante los registros de salida, traslado y disposición en lugar autorizado, además se tendrá en las oficinas del Proyecto, copia de la Resolución Sanitaria de los sitios de disposición final.

Detalladamente cómo asegurará no sumar los residuos provenientes sus procesos de instalación y operación al colapso actual del sistema regional de manejo de residuos de la región, se debe indicar que el titular señala que se priorizará la minimización de los residuos, y en la medida de lo posible y dependiendo de la disponibilidad de gestores autorizados, el reciclaje y/o reutilización de los residuos con el objetivo de evitar su disposición final. Los residuos que no sean factibles de gestionar con recicladores base, serán dispuestos en



lugares autorizados y con resolución sanitaria vigente, asegurando de esta manera que disponen de la capacidad para su disposición final.

No obstante, los residuos valorizables correspondientes a ceniza, yeso y concentrado de sal, el Titular ha indicado que éstos serán gestionados en el contexto de la Ley 20.920/2016 del Ministerio de Medio Ambiente, principalmente en lo que respecta a su objetivo fundamental “disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización”. En este sentido, el manejo de yeso, ceniza y concentrado de sal serán valorizados mediante el reciclaje, para lo cual se gestionará de manera previa con gestores autorizados e interesados en el manejo de éstos. En caso de que no sea factible manejarlos con gestores autorizados, se procederá a trasladarlos en sitios de disposición final autorizado, de acuerdo con la normativa vigente.

Respecto a lo anterior, en cuanto al manejo de ceniza, sal, yeso, residuos peligrosos, excedentes de hormigón, lodos y residuos generados, se indica que estos serán trasladados a sitios de disposición final autorizados por la autoridad sanitaria competente, asegurando que cada sitio cumpla con los requisitos específicos para el tipo de residuo que reciba de acuerdo con la normativa vigente. En el caso de contar con sitios disponibles autorizados en la región de Magallanes, al momento de ejecutar la construcción, operación o cierre del Proyecto, se privilegiará su destino hacia el más cercano autorizado. En el caso de no contar con sitios de disposición final para las distintas clases de residuos en la comuna de Punta Arenas, éstos serán trasladados hasta el Puerto Mardones por la Ruta 9, para su traslado vía marítima hacia sitios de disposición final autorizado fuera de la región de Magallanes.

Respecto al punto 4 de la observación, en la Adenda, el titular presentó un Inventario de GEI (Anexo VII-1; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII._Evaluacion_de_Impacto.rar) que incorpora las fuentes de emisión relevantes durante la fase de operación, incluyendo aquellas asociadas al manejo y transporte de residuos. Estas emisiones se suman a las demás fuentes de operación (calderas, equipos de proceso, transporte de insumos y productos), y fueron estimadas bajo metodologías consistentes con el programa Huella Chile (<https://huellachile.mma.gob.cl/>) y normas internacionales ISO 14064/14067.

En relación con el material particulado (MP10 y MP2,5), se informa que estas emisiones fueron incluidas en la modelación de calidad del aire presentada en el Anexo VII-4 d la Adenda

(https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII._Evaluacion_de_Impacto.rar), considerando las fuentes asociadas al manejo y transporte de residuos, tránsito de vehículos, movimientos de carga y operación de equipos. Los resultados indican que las concentraciones generadas se mantienen por debajo de los límites establecidos en las normas primarias de calidad ambiental (D.S. N°59/1998 del MINSEGPRES), sin generar excedencias ni efectos significativos en los receptores evaluados.

Adicionalmente, el proyecto implementará una gestión integral de residuos que prioriza minimización, reciclaje y reutilización, y que, -en caso de disposición final, se realizará en sitios autorizados con resolución sanitaria vigente de acuerdo con lo establecido en el D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud. El cumplimiento será acreditado mediante registros de traslado y disposición en instalaciones autorizadas.

Respecto de la carbono neutralidad, se hace presente que ésta no implica ausencia de emisiones, sino un balance neto cero entre las emisiones generadas (incluidas las asociadas al transporte y disposición de residuos) y las capturas de CO₂ biogénico y directo del aire (DAC; por sus siglas en inglés: Direct Air Capture) utilizadas como insumo en el proceso productivo.

Asimismo, si bien el proyecto tiene como objetivo alcanzar la carbono neutralidad, la verificación de este balance se realizará durante la operación mediante auditorías y certificaciones internacionales independientes [ISCC(<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], las cuales incluyen la trazabilidad de la cadena de valor y el carácter público de sus resultados.

En complementación a lo anterior, se indica que el titular, propuso en la Adenda Complementaria, el cambio de nombre del proyecto, lo cual se acoge y formaliza en el Informe Consolidado de Evaluación, en el cap. 15 del ICE, específicamente en el acápite 15.1, en el cual se indica que el nombre del proyecto será “Planta de Combustible sintéticos Cabo Negro”



15.1.41.3. Observación 41.3:

El proyecto señala que el único impacto sobre el área marina -que clasifica como no significativo- sería en la columna de agua debido a la construcción de la tubería de captación de agua de mar provocando resuspensión de suelo marino y alteración de zooplancton durante operación. Obvia por completo algún impacto sobre los mamíferos marinos que transitan continuamente por el estrecho; también subestima el área de influencia de las aves, especialmente las migratorias. El Estrecho de Magallanes es un área de importancia para mamíferos marinos y aves. Cualquier actividad industrial en la zona afectará su distribución por especie y abundancia. Se solicita al titular reconocer y dimensionar el impacto que tendrá este proyecto en el medio marino considerando la cadena productiva total y no solo la planta de Cabo Negro. Además, se solicita presentar protocolo para minimizar el impacto, restaurar si es necesario.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente

15.1.41.3.1. Respuesta a observación:

En atención a la observación planteada, y en base a que introduce diferentes temas evaluados, se entrega la siguiente respuesta estructurada por temas:

Definición del área de influencia y ecosistema medio marino:

El área de influencia del proyecto para medio marino, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto, y el objeto de protección correspondiente.

En este sentido, es relevante mencionar que para identificar los potenciales impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claro aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impacto (FGI) son aquellos elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son identificables en cada una de las fases del proyecto (Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para

la evaluación de los impactos ambientales SEA, 2023).

Por tanto, en el entendido que la observación hace alusión al ecosistema marino, se aclara que el FGI del proyecto en dicho sistema es:

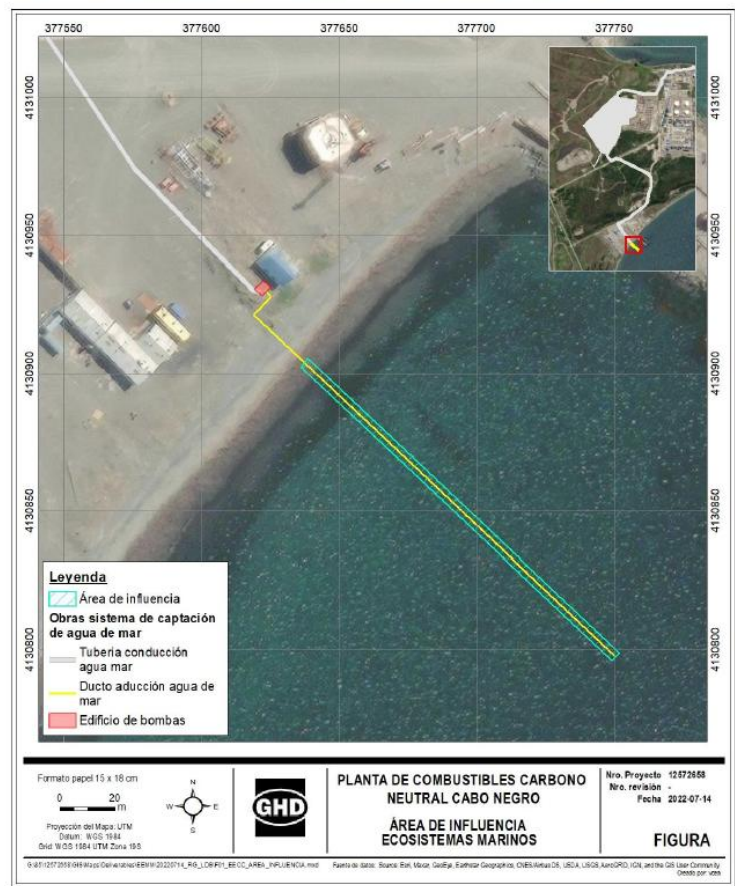
La construcción y operación de un sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente.

Al respecto, se indica que el proyecto no considera descargar ningún residuos, salmuera o contaminantes al mar. En el mismo tenor, se aclara que el proyecto no considera ningún a otra obra en el mar, ni la construcción, ni operación de un muelle o puerto. Por tanto, tampoco considera el transporte marítimo como una obra, parte y acción del mismo.

En base a lo anterior, se justifica que el área de influencia se determinó en base a los FGI, es decir, la construcción de la tubería podría generar una alteración en los sólidos suspendidos y que la operación de la tubería de captación de agua, podría generar una disminución de la disponibilidad de ejemplares de comunidades del zooplancton, por ende, la delimitación del área de influencia es acotada a solo las obras, como se puede visualizar a continuación:



Figura IV-7. Delimitación del área de influencia – objeto de protección Medio Marino



Definición del área de influencia y fauna terrestre.

En consideración que se entiende que la preocupación del observante también es el objeto de protección, fauna terrestre, específicamente aves. Se indica que el área de influencia para este componente, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto.

Considerando lo anterior, los factores generadores de impactos de generar un impacto potencial sobre el componente fauna son:

Superficie delimitada por los límites de las partes y obras del Proyecto que dicen relación con las distintas actividades que implican despeje y remoción de vegetación y que podría generar una pérdida de hábitat para fauna.

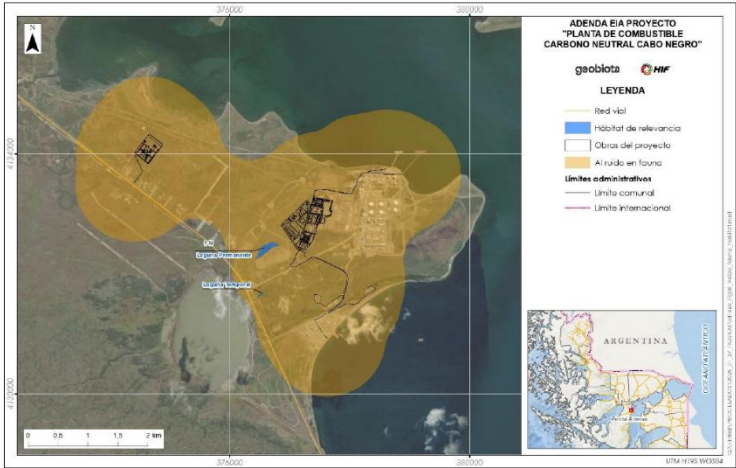
Superficie de dispersión de las eventuales emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generadas por el Proyecto principalmente durante la etapa de construcción, que podría alterar los la vegetación y por ende, también los hábitat de fauna.

Emisiones de ruido, generadas en las etapas del proyecto y que podría generar un impacto funcional en las especies.

Por tanto, en base a los FGI, el área de influencia de fauna se extiende hasta donde los impactos son factibles de percibir, es decir, área de intervención propiamente tal, y hasta donde se igualan los niveles de emisión de ruido generados por las actividades de cada fase a la condición basal y hasta donde se dispersa el MPS, más allá de este límite, no es factible percibir efectos del Proyecto, tal como se visualiza a continuación.



Figura IV-5. Área de Influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



A base a lo anterior, se identificaron los factores generadores de impactos del proyecto y en base a ellos se definieron las áreas de influencia para los distintos componente ambientales y en las definiciones y criterios para la delimitación y justificación del área de influencia, se indica: En términos generales, las AI se extenderán desde el punto o área de ubicación de los factores generadores de impacto del proyecto o actividad, hasta el extremo geográfico donde ya no es posible detectar la alteración. Es decir, en el límite del AI, la condición ambiental se iguala a la situación base o sin proyecto y, por lo tanto, ya no será posible percibir el impacto, esto en consideración de la mayor capacidad de operación del proyecto y la condición ambiental más desfavorable (Guía Áreas De Influencia En Ecosistemas Terrestres, 2024, link: <https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-y-criterios/guia-areas-de-influencia-en-ecosistemas-terrestres>)

Fauna marina y avifauna protegida: Respecto a la preocupación por la fauna marina, se informa que el titular realizó caracterizaciones ambientales del medio marino a través de campañas de terreno en invierno de 2021, verano de 2021 y verano de 2024, abarcando así períodos de máxima y mínima actividad biológica. Los resultados de dichas campañas no registraron la presencia de pingüinos de Magallanes ni de cetáceos en el área de influencia definida. En base a esta información, y considerando que el Proyecto no presenta partes, obras, acciones que se emplazen en áreas de reproducción ni en rutas de alimentación identificadas, se concluye que no se generan impactos significativos sobre estas especies. No obstante, se indica que la construcción y operación del sistema de captación de agua de mar, en la bahía Laredo, la cual consiste en instalar una tubería de aducción, en una superficie de 0,058 ha aproximadamente, es el único factor generador de impacto del proyecto, en el medio marino, por ende, entendiendo la preocupación del observante, también se indica que durante la construcción de esta obra se monitoreará a el Pingüino de Magallanes, para evitar afectación en base a esta acción puntal, que durará aproximadamente 11 semanas.

Evaluar la actividad productiva total: En este sentido, es importante mencionar al observante, que el alcance del presente Proyecto no incluye dentro de sus partes, obras acciones, la construcción ni operación de un puerto o muelle y tampoco el transporte marítimo asociado a dichas obras, que pudieran afectar área de importancia para mamíferos marinos y aves en el Estrecho de Magallanes.

Para mayor entendimiento, es necesario dejar claro que los proyecto de hidrogeno verde (H2V), no necesariamente se considera el desarrollo de un único proyecto, sino que más bien se compone por distintas tipologías de proyectos que describen de manera conjunta los procesos y subprocesos involucrados en la producción del H2V, conformando la “cadena de valor del H2V”, Lo anterior, según lo indicado en el Criterio de Evaluación en el SEIA: “Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el SEIA, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023).

En este sentido, el criterio indica: “la evaluación ambiental recaerá únicamente sobre el proyecto sometido a evaluación ambiental y no sobre los demás procesos o subprocesos que conformen la cadena de valor de H2V y que no sean parte del proyecto o actividad en evaluación”.

De esta manera, en necesario indicar que la Planta de combustible abarcaría los siguientes procesos de la cadena de valor “Producción de hidrógeno (H2)”, “Acondicionamiento y



almacenamiento”, “Reconversión”, y por último “Transporte y distribución”. Sin embargo, es necesario precisar que, en el caso del proceso de “Transporte y distribución” el alcance del Proyecto considera solo el transporte de productos desde la Planta de e-Combustibles hasta Terminal de Cabo Negro y/o Puerto Mardones, mientras que la operación de los puertos y transporte marítimo asociado a estos, no es parte del proyecto evaluado.

Además, se solicita presentar protocolo para minimizar el impacto y restaurar si es necesario: el proyecto considera 2 seguimiento en el ecosistema marino:

Un plan de vigilancia ambiental, con el objetivo de evaluar en el ecosistema marino los rasgos bióticos y abióticos del ecosistema marino pertenecientes a los objetos de protección columna de agua, y sedimentos correspondientes, producto de la operación de la captación de agua de mar. Para revisar el detalle del plan comprometido, ver Anexo X-1- Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda Complementaria (link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/X_CAV.zip)

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), durante la etapa de construcción del sistema de captación de agua de mar, con el objetivo de monitorear a la especie, ya que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), como se describe a continuación:

Monitoreo a la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)	
Impacto asociado	Alteración ecosistemas marinos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Incorporar a la especie Pingüino de magallanes en el plan de seguimiento del proyecto con monitoreos en los meses entre septiembre y marzo con muestreos desde tierra y por mar.
	Descripción: Monitorear la especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
	Justificación: La especie Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>) es una especie con potencial presencia en el sector cercano al emplazamiento del proyecto, en el mes de septiembre hasta el mes de marzo. Específicamente debe tenerse en cuenta que bahía Laredo se ubica al oeste de las islas Isabel, Marta, Magdalena y Contramaestre, donde se ubican las mayores colonias reproductivas conocidas de la región de Pingüino de Magallanes (<i>Spheniscus magellanicus</i>)
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: las mismas estaciones de monitoreos del PVA adjuntado en el apéndice A del Anexo X-1 de la adenda complementaria
	Forma: Se sugiere la utilización de la guía “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales Chilenas”
	Oportunidad: Se debe implementar durante los meses que se demore en ejecutar la instalación del sistema de captación de agua de mar
Indicador que acredite su cumplimiento	El contenido de los documentos considera el reporte de la información de la campaña del monitoreo específico para el pingüino de magallanes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informe a la SMA posterior realizado los monitoreos

15.1.41.4. Observación 41.4:

Se solicita al titular aclarar bajo qué criterios, estándares y métodos va a medir y cuantificar las emisiones GEI generadas por la planta y logística asociada para demostrar su Carbono neutralidad.

Evaluación técnica de la observación



Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.41.4.1. Respuesta a observación:

En la Adenda se presentó un Inventario de gases de efecto invernadero (GEI; Anexo VII-1; https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/02/01/4af_VII._Evaluacion_de_Impacto.rar) que identifica las principales fuentes de emisión en construcción, operación y cierre, cuantificadas en toneladas de CO₂ equivalente (tCO_{2e}). Dicho inventario se elaboró siguiendo los lineamientos del programa Huella Chile (<https://huellachile.mma.gob.cl/>) del Ministerio del Medio Ambiente y metodologías internacionales como las normas ISO 14064 (<https://www.iso.org/standard/66453.html>; cuantificación organizacional de GEI) e ISO 14067 (<https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14067:ed-1:v1:es>), que establecen la metodología para la medición de gases de efecto invernadero del ciclo de vida.

De este modo, los criterios aplicados corresponden a:

Balance neto entre emisiones generadas y capturas de CO₂ utilizadas en el proceso productivo.

Consideración de todas las fuentes relevantes: combustión en calderas, transporte de insumos y productos, manejo de residuos, consumo energético.

Conversión a CO₂ equivalente empleando factores de emisión oficiales (IPCC 2006/2019 y guías nacionales).

Adicionalmente, las emisiones atmosféricas fueron modeladas mediante el sistema CALPUFF, cumpliendo las normas de calidad de aire y concluyéndose que no se generan efectos significativos sobre los receptores evaluados.

Durante la fase de operación, el balance de carbono se realizará mediante auditorías y certificaciones internacionales de empresas independientes [ISCC(<https://www.iscc-system.org/>); RedCert (<https://www.redcert.org/en/>), CertifHy (<https://www.certifhy.eu/>)], que aseguran trazabilidad, cadena de custodia, reporte anual y carácter público de los resultados. Cabe precisar que dichas certificaciones no forman parte de la evaluación ambiental del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, sino que corresponden a mecanismos voluntarios del titular aplicables en la etapa de operación, con el objeto de acreditar la carbono neutralidad de los productos en mercados internacionales.

Ahora bien, es dable señalar que el objetivo del Proyecto es la producción de combustibles sintéticos, específicamente metanol (CH₃OH), gasolina y gas licuado (GL) a partir de hidrógeno (H₂) y dióxido de carbono (CO₂) biogénico y/o capturado de la atmósfera. Por lo cual, en coherencia con lo anterior el titular, propuso en la Adenda Complementaria, el cambio de nombre del proyecto, lo cual se acoge y formaliza en el Informe Consolidado de Evaluación (ICE), en el cap. 15 del ICE específicamente en el acápite 15.1, en el cual se indica que el nombre del proyecto será “Planta de Combustible sintéticos Cabo Negro”

Conforme a lo declarado por el titular, la carbono neutralidad solo podrá ser demostrada en la fase de operación, a través de la aplicación de metodologías reconocidas a nivel nacional e internacional (Huella Chile, ISO 14064/14067) y de esquemas de certificación internacional independientes (ISCC, RedCert, CertifHy), que exigen trazabilidad, reporte anual y resultados de carácter público.

15.1.41.5. Observación 41.5:

Se solicita al titular información de cuantos años tardaran en lograr el objetivo del proyecto: producir e-Metanol, e-Gasolina y e-GL como combustible carbono neutral a partir de energía eólica, agua de mar, agua de proceso recirculada y captura de CO₂ y/o biogénicas. Ya que como indica la descripción del proyecto y que a su vez mencionaron en el taller de apresto, comenzaran sus operaciones con las medidas mencionadas como complementarias para obtener el CO₂ (conversión de biomasa e importación marítima de dióxido de carbono criogénico).

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:



15.1.41.5.1. Respuesta a observación:

Respecto a la producción de combustibles, el cronograma del proyecto inicia su fase operativa durante el segundo semestre del 2029, por tanto, a partir de esa fecha se estima comenzar con la producción de metanol,

gasolina y Gas Licuado. Durante el periodo de la fase de construcción que tiene una duración de 26 meses, se habilitarán todas las obras proyectadas y que son individualizadas en el Capítulo 1, Descripción de Proyecto del EIA. A continuación se presenta un cronograma del proyecto:

Cronología de las fases del proyecto o actividad	
Fase de Construcción	
Fecha estimada de inicio	Primer Semestre del año 2027.
Parte, obra o acción que establece el inicio	Habilitación del campamento.
Fecha estimada de término	Primer semestre del año 2029.
Parte, obra o acción que establece el término	Restablecimiento de la geoforma
Fase de Operación	
Fecha estimada de inicio	Segundo semestre del año 2029.
Parte, obra o acción que establece el inicio	Puesta en servicio
Fecha estimada de término	Segundo semestre del año 2069.
Parte, obra o acción que establece el término	Término operación de la planta de combustible.
Fase de Cierre	
Fecha estimada de inicio	Segundo Semestre del año 2069.
Parte, obra o acción que establece el inicio	Habilitación de la instalación de faenas.
Fecha estimada de término	Segundo Semestre del año 2071.
Parte, obra o acción que establece el término	Retiro de la instalación de faenas.

Complementariamente, se señala que, durante la fase operativa, la principal fuente de obtención de CO2 será mediante la Planta de conversión de biomasa, siendo las otras alternativas, obtención CO2 mediante importación marítima y sistema de captura del aire, sistemas complementarios, las cuales si bien, estarán operativas durante toda la fase de construcción, su utilización dependerá de la operación de la caldera de biomasa.

15.1.41.6. Observación 41.6:

Sobre el “Capítulo 3 Numeral 3.6. “Suelos”, de forma general se puede mencionar que: i. El título está errado. Las características fisicoquímicas están asociadas a la interfaz entre el suelo y la solución. Debe decir características químicas y físicas, ii. Los objetivos están mal planteados, iii. Las conclusiones no responden a los objetivos; iv. Si se observa el área de influencia en las otras partes del estudio (geología, vegetaciones, etc.) no se describe la misma zona. Por lo tanto, no se pueden relacionar. Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.41.6.1. Respuesta a observación:

En la observación se identifican errores en la caracterización y línea de base del objeto de protección Suelo, además, se plantea la inquietud de la determinación del Área de Influencia (AI) la cual no coincide con la de otros componentes como geología y vegetación.

A continuación, se responde según el orden de las observaciones presentadas en cada numeral:

Tal y como se señala en la observación, efectivamente hay un error en el título, ya que se diferencian las características físicas y químicas con características fisicoquímicas, las que se refiere a la interacción de ambas caracterizaciones. Sin embargo, en el Capítulo 3.6 del



EIA, se analizan las características físicas y químicas del suelo en el área de influencia del objeto de protección suelos en el Proyecto. Mientras que, en el Anexo 3.6 del EIA también, se entregan los resultados obtenidos de los perfiles de suelo y los resultados de laboratorio referidos a los análisis químicos de las calicatas.

Respecto a los objetivos, en el Anexo 1. Adenda ciudadana se replantean los objetivos en base a los lineamientos establecidos en la “Pauta para Estudio de Suelos” del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2011 rectificada) Guía de Evaluación del Recurso Natural Suelo (SAG, 2019), las directrices referidas al recurso suelo contenidas en el D.S. N°40/2012 del MMA y las guías ambientales del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA); Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEA, 2017) y Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2024). Donde se establece que el objetivo general del informe es Identificar, caracterizar y clasificar los suelos presentes en el área de influencia del Proyecto. Mientras que los objetivos específicos corresponden a:

Caracterizar los Suelos del área de influencia.

Definir las unidades homogéneas (UH) de suelo presentes en el área de influencia.

Determinar las Clases de Capacidad de Uso de Suelo en el área de influencia.

En el mismo Anexo 1. Adenda ciudadana donde se replantean los objetivos, se presenta la conclusión acorde a los objetivos planteados:

Según los resultados presentados por el titular, para el objeto de protección suelos en el área de influencia, se puede distinguir que, según la base de datos mundial de suelos (FAO/IIASA/ISRIC/ISSCAS/JRC, 2012), el suelo dominante corresponde a Phaeozems háplico, asociado con suelos e inclusiones de Leptosols úmblico, son relativamente homogéneos de acuerdo con sus características morfológicas, físicas y químicas. Se distribuyen en sectores con pendiente plana a ligeramente onduladas, se caracterizan por presentar un drenaje pobre a muy pobre con inundaciones ocasionales en las áreas más planas, mientras que en el perfil se observan moteados. En general, no presentan pedregosidad superficial ni subsuperficial y los niveles de erosión es clasificado como “No aparente”. Los resultados de la caracterización química, se puede concluir que poseen una baja conductividad, es decir, son “No salinos”, poseen un bajo porcentaje de “Relación de Adsorción de Sodio (RAS)”, siendo categorizados como “No sódicos” y con bajas concentraciones de carbonatos, lo cual los clasifica como “No calcáreo”.

En términos climáticos el periodo libre de heladas es de 151 días y la clasificación de categoría de viento es “Fuerte”. Dado que los suelos descritos se caracterizan por presentar limitantes referidas a los criterios de drenaje y vientos, es que se clasifican con la Clase de Capacidad de Uso VI, como Suelos No Arables, los que corresponden a suelos no aptos para laboreo cuando el parámetro de restrictivo es la pendiente, mientras que su uso normal es ganadería y forestal (SAG,2011).

En cuanto al área de influencia, según el RSEIA en la letra a) del artículo 2 del Reglamento del SEIA se define área de influencia como “El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias”. Mientras que la letra d) del Artículo 18 menciona que “... El área de influencia se definirá y justificará para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad.”

Por lo que el área de influencia para cada objeto de protección, atributo, elemento natural o sociocultural se debe tomar en consideración los potenciales impactos significativos para cada uno de ellos, cuyas áreas de influencia pueden coincidir entre ellos o no. Por ejemplo, en el caso del componente Suelo, su área de influencia se limita al área donde se producirían factores generadores de impactos asociados a la intervención directa producida por el emplazamiento de las obras del proyecto, tanto permanentes como temporales, esto según se indica en el Capítulo 3.6 del EIA. Mientras que el área de influencia de flora y vegetación, según el Anexo IV-2 Actualización AI del Anexo IV. Área de Influencia de la Adenda, se circunscribe donde se generarían impactos de tipo estructural, derivados del despeje; e impactos indirectos, como el producido por el Material Particulado Sedimentable (MPS)



sobre la vegetación, por ello el área de influencia de flora y vegetación es más amplia que para Suelo y por ende, diferentes.

15.1.41.7. Observación 41.7:

Capítulo 3, numeral 3.6.4. “Conclusiones”, las conclusiones no indican las posibles consecuencias del cambio de uso del suelo para el uso particular de esta empresa. Es decir, se indica la capacidad potencial de uso y su posible utilización para el establecimiento de praderas o manejo forestal, pero esto no tiene relación con el uso que se hará por la empresa. Esto resulta relevante porque se menciona en el documento la presencia de fuertes vientos, entonces, es imperante tener una acción asociada a evitar la erosión eólica. Por otro lado, en el informe se indica que hay suelos con horizontes moteados. Esto indica la influencia del agua, por lo tanto, se puede pensar que podría existir una contaminación de napas. Se solicita al titular corregir y aclarar la información.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.41.7.1. Respuesta a observación:

Se entiende que lo consultado, busca aclarar inquietudes respecto al o los efectos adversos por consecuencia del cambio de uso de suelo, la afectación del objeto de protección Suelo a causa de la erosión eólica y la posible afectación de aguas subsuperficiales a causa del establecimiento del Proyecto.

Se aclara que el documento citado (Capítulo 3 del Estudio de Impacto Ambiental EIA) tiene como objetivo la caracterización y análisis de la condición actual o basal del área de influencia del objeto de protección Suelo. Mientras que, en el Capítulo 4. Predicción y Evaluación de Impactos, se indican los potenciales impactos producto del establecimiento del Proyecto hacia este y otros objetos de protección.

Respecto a evitar la erosión eólica producto de la presencia de fuertes vientos, como acción asociada, el titular presenta un Plan de Intervención de Cubierta Vegetal (PICV) en el Anexo I-4. PICV contenida en el Anexo I. Descripción, de la Adenda Complementaria, el cual tiene como objetivo general restaurar la cobertura vegetal con una cobertura de al menos el 60% de su condición original al segundo año de implementada la medida, de manera de prevenir la pérdida de suelo debido a la erosión (principalmente la erosión eólica).

En cuanto a la presencia de horizontes moteados, si bien estos se relacionan con la presencia de agua en ciertas capas de perfil, también estos suelos presentan un drenaje deficiente, según los resultados obtenidos de la caracterización de Suelos presente en el Capítulo 3.6 y el Anexo 3.6 del EIA, por lo que la probabilidad de infiltración es baja y, a su vez, la posibilidad de contaminación de las napas freáticas es limitada.

15.1.41.8. Observación 41.8:

El titular señala, en el capítulo 12, subsección “Relación del Proyecto con los objetivos de la Actualización Política Energética 2050” que el proyecto se relaciona positivamente con el siguiente objetivo de la mencionada actualización: “Asegurar un suministro de energía confiable y de calidad, al país y a cada una de las personas”. El titular asegura que esto se debe a que la planta tendrá su propia fuente de energía asociada. Sin embargo, esto no significa que esté aportando de manera alguna al suministro energético nacional, ya que no contribuye en nada en cambiar la energía disponible para la población.

Se solicita al titular

justificar esta afirmación,

incorporar un sistema público de información que permita hacer seguimiento de dicha afirmación y

en caso de no entregar datos que lo respalden, se solicita eliminar de las relaciones positivas mencionadas.

Evaluación técnica de la observación



Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a lo observado, se entrega a continuación el detalle según los puntos planteados:

15.1.41.8.1. Respuesta a observación:

En relación al punto i), cabe precisar que el proyecto no contempla conexión a la red eléctrica de Magallanes ni aportará suministro eléctrico directo al consumo residencial o ciudadano. La vinculación con el objetivo N°11 se sustenta en el ámbito industrial, ya que la planta operará exclusivamente con energía proveniente de fuentes renovables (principalmente eólica), lo que permite reemplazar el uso de combustibles fósiles en procesos productivos con alto uso de energía. De esta forma, el aporte del proyecto no se expresa en un aumento a la energía disponible para la población, sino en la contribución indirecta a una matriz energética más sustentable y baja en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), en línea con los objetivos de la Política Energética Nacional (PEN 2050; https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/energia_2050_-_politica_energetica_de_chile.pdf)

En consecuencia, el proyecto aporta de manera indirecta en el ámbito industrial y en la descarbonización de procesos productivos, y no implica suministro energético a la población ni al sistema eléctrico nacional.

En relación al punto ii) El titular ha señalado la incorporación de compromisos voluntarios de transparencia, en línea con la Acción 9 del Plan de Hidrógeno Verde 2023–2030, que promueve la entrega de información periódica a la ciudadanía y a las instituciones sobre la operación de proyectos de hidrógeno y derivados.

En este marco, se implementará un sistema de información accesible al público que permitirá dar seguimiento a indicadores clave del proyecto, tales como consumo energético, reducción de emisiones de GEI y cumplimiento de compromisos ambientales. Con ello se asegura que los beneficios atribuidos al proyecto puedan ser verificados de manera independiente y permanente, reforzando la confianza en la relación positiva declarada.

En relación al punto iii) La relación positiva declarada con el objetivo N°11 de la Política Energética Nacional 2050 se mantiene, en tanto el aporte del proyecto se enmarca en el ámbito industrial y productivo, fortaleciendo el uso de energías renovables y la descarbonización de procesos. Aunque la energía no se destine directamente al consumo residencial, el proyecto contribuye a los fines de la política al fomentar un sistema energético más limpio, diversificado y con menor dependencia de combustibles fósiles, condición necesaria para asegurar un suministro confiable y de calidad en el largo plazo.

15.1.41.9. Observación 41.9:

El observante ingresó 2 veces, las mismas observaciones-Repetida

15.1.41.10. Observación 41.10:

En el capítulo 12, el proyecto no considera los planes que se encuentran en proceso de Evaluación Ambiental Estratégica, entre ellos el Plan Regional de Ordenamiento Territorial y la Macro Zonificación del Borde Costero. No parece prudente seguir expandiendo proyectos que requieren de intervenciones de gran envergadura (no solo la planta que aquí se evalúa si no también el parque eólico asociado) sin la presencia de estos instrumentos que buscan medir impactos en un nivel más holístico.

Además, en el análisis del Plan Nacional de Ordenamiento Territorial el titular señala que “la planta se emplazará en el sector Cabo Negro en terrenos históricamente empleados para actividades de desarrollo industrial, incluyendo las plantas de producción de ENAP y Methanex y sus puertos de distribución, por cuanto es un área parcialmente antropizada, y no se identifican impactos significativos respecto a la diversidad e infraestructura biológica” Sin embargo, el informa no considera los impactos que el parque eólico que suministrará a la planta tendrá en el ambiente y su conservación.

Por último, el titular señala reiteradamente que la generación de energía para la planta no forma parte del presente proyecto. Sin embargo, menciona el uso del viento para generar energía constantemente como uno de los elementos beneficiosos del proyecto.

Se solicita al titular que indique cómo el proyecto Cabo Negro, y su proyecto asociado Faro Sur, se insertan y ajustarán a distintos instrumentos de planificación y ordenamiento territorial



de la región de Magallanes como lo son la Estrategia de Desarrollo Regional, su futuro Plan Regional de Ordenamiento Territorial, Zonificación de borde costero, planes intercomunales, entre otros.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.41.10.1. Respuesta a observación:

En relación con el emplazamiento, se reconoce que el área de Cabo Negro no cuenta con zonificación comunal vigente y que existen actividades de carácter industrial y energético (planta Methanex, instalaciones ENAP, gaseoductos y puerto), lo que explica su caracterización como un sector con uso

Industrial.

Respecto del Parque Eólico Faro del Sur, se aclara que corresponde a un proyecto independiente, actualmente en evaluación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, con su propio proceso de análisis de impactos ambientales. No obstante, se han evaluado los efectos sinérgicos con dicho parque, conforme a los lineamientos del Criterio de Evaluación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental: Descripción integrada de proyectos para la generación de hidrógeno verde en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, incorporando análisis en componentes como paisaje, vialidad, ruido y emisiones atmosféricas.

En cuanto al uso del recurso eólico, se precisa que la generación de energía no forma parte del proyecto evaluado, aunque su disponibilidad regional constituye un insumo clave para viabilizar la producción de e-combustibles.

Con lo anterior, se reconoce que, mientras no existan instrumentos sujetos a Evaluación Ambiental Estratégica aprobados, no corresponde calificarlos como marco normativo aplicable. Sin perjuicio de ello, el proyecto se inserta en un área de tiene un uso industrial y tiene coherencia con los instrumentos de planificación regional vigentes, según el análisis presentado en el Capítulo 12 “Políticas y Planes Evaluados Estratégicamente” del Estudio de Impacto Ambiental, en particular con la Estrategia Regional de Desarrollo de Magallanes y de la Antártica Chilena, que promueve el desarrollo energético y productivo sustentable en la región.

15.1.42. Observante 42: Valeria Soledad Elizondo Pineda

15.1.42.1. Observación 42.1:

1.- En el Resumen ejecutivo y en diversos capítulos del proyecto se menciona que “la energía necesaria para el funcionamiento de la planta, particularmente para la electrólisis del agua, será provista a partir del futuro Proyecto “Parque Eólico Faro del Sur”, que se emplazaría entre el km 36 y km 40 de la Ruta 9 Norte... prontamente sometido a evaluación ambiental como le corresponde según lo establecido en la Ley N°19.300 y D.S. N°40/2012”. Indica, además, que la fase de operación considera un período de 40 años. En diciembre del 2023 hace ingreso al SEIA el antes mencionado “Proyecto Parque Eólico Faros del Sur” a operar en la comuna de Punta Arenas. La descripción de dicho proyecto indica que el Parque eólico está conformado por 64 aerogeneradores, y la línea de transmisión eléctrica fija como punto de entrega final la Planta para la producción de Combustible Carbono Neutral (e-combustible) en el sector de Cabo Negro, actualmente en evaluación. El Proyecto Parque Eólico Faros del Sur proyecta una vida útil de 29 años, estimando el comienzo de venta de energía para el primer semestre 2029, y como fecha estimada de término el primer semestre 2054 (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/12/14/Resumen_Ejecutivo_Rev0.pdf).

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.42.1.1. Respuesta a observación:

En base a la observado, es correcto y se confirma lo que indica el observante:



Que la energía necesaria para el funcionamiento de la planta será provista por el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur (actualmente en evaluación).

Que la duración de la fase de operación de la Planta de Combustible es 40 años.

Que la vida útil del proyecto Parque Eólico es de 29 años.

En base a lo anterior, la duración de ambos proyectos, no coinciden, sin embargo, de acuerdo a lo indicado en el acápite 1.2.4 del Capítulo - Descripción de Proyecto del EIA “Parque Eólico Faro del Sur”, si bien contempla una operación de 25 años, este periodo podría prolongarse mediante obras o acciones de mantención, reparación, reconstrucción o renovación que tienen como fin hacer que uno o más elementos que componen el proyecto funcionen tal como su primer estado. Por, ende el Parque eólico podría seguir abasteciendo de energía la Planta de combustible.

No obstante, en caso de que el Parque Eólico Faro del Sur deje de operar, la planta se abastecerá desde otras fuentes de energía renovable.

El Proyecto es viable, ya que, si bien se menciona que la energía requerida provendrá del proyecto en evaluación “Parque Eólico Faro del Sur”, en caso de no ser factible su materialización, se buscarán otras fuentes de energía renovable que cumplan con la normativa tanto ambiental como sectorial aplicable y que aseguren el objetivo del Proyecto.

15.1.42.2. Observación 42.2:

2.- En base a los antecedentes presentados por ambos proyectos se solicita al titular indicar de dónde se obtendrá la energía necesaria para funcionar cuando el Parque Eólico Faros del Sur deje de operar, de donde provendrá la energía necesaria para operar la planta de producción de combustibles Carbono Neutral.

La idea de producir Carbono neutral es que también el proceso de producción sea limpio siendo propiciado por energías limpias, ¿Pero cómo lo hará este si la el Parque eólico Faro Sur no estará operando?

Acaso se estima una alianza con otros productores de energía fósil, dado que no hay otra generadora igual (verde), o que el proyecto cuente con baterías, de ser así. No debiese ser especificado en la descripción del proyecto, por motivos de cómo además de instalas bateruas de litio para su almacenamiento, ¿De qué manera gestionaran la vida no útil de estas baterías?

Sabiendo que son difíciles por no decir imposibles de reutilizar, reciclar y peor aún peligrosas para el medioambiente en caso de ser desechadas sin la gestión necesaria Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.42.2.1. Respuesta a observación:

Respecto a lo observado, se indica que:

Que la energía necesaria para el funcionamiento de la planta será provista por el proyecto “Parque Eólico Faro del Sur (actualmente en evaluación).

Que la duración de la fase de operación de la Planta de Combustible es 40 años.

Que la vida útil del proyecto Parque Eólico es de 29 años.

la duración de ambos proyectos, no coinciden, sin embargo, de acuerdo a lo indicado en el acápite 1.2.4 del Capítulo - Descripción de Proyecto del EIA “Parque Eólico Faro del Sur”, si bien contempla una operación de 25 años, este periodo podría prolongarse mediante obras o acciones de mantención, reparación, reconstrucción o renovación que tienen como fin hacer que uno o más elementos que componen el proyecto funcionen tal como su primer estado. Por, ende el Parque eólico podría seguir abasteciendo de energía la Planta de combustible. No obstante, en caso de que el Parque Eólico Faro del Sur deje de operar, la planta se abastecerá desde otras fuentes de energía renovable.

Por otra parte y acorde a los objetivos del Proyecto por el cual fue ingresado al SEIA, se aclara que no se utilizarán fuentes de energía que provengan de combustibles fósiles. Para mantener el objetivo de producir combustibles sintéticos bajo en emisiones, conocidos



como combustibles, el abastecimiento de energía deberá ser de fuentes de energía renovables no convencionales.

Respecto al almacenamiento de energía, tal como fue indicado en el acápite 1.13.1.1 el Proyecto considera la implementación de un sistema de almacenamiento de energía denominado sistema BESS (por sus siglas en inglés Battery Energy Storage System). Cabe destacar que estos sistemas son ampliamente utilizados para conservar energía y utilizarla posteriormente, permitiendo de esta manera gestionar el suministro de electricidad.

Las fuentes de energía renovables son energías intermitentes, ya que dependen del recurso natural, por tanto, para asegurar un suministro de electricidad constante a la planta se considera la implementación del sistema BESS. La vida útil de las baterías depende de los ciclos de carga y descarga y también de variables ambientales tales como la temperatura y variables técnicas como la capacidad de descarga y la corriente de carga. Algunos fabricantes estiman que este tipo de baterías podrían durar entre 4.000 y 6.000 ciclos (cargadescarga), con una eficiencia del 60% a los 20 años de uso aproximadamente, lo que otorga una vida útil extendida de este tipo de baterías. En cuanto al manejo de los residuos generados por el reemplazo o bien término de la vida útil de estas baterías, se indica que este tipo de residuos se encuentran tipificados en la Ley REP (Ley 20.920 de 2016 del Ministerio de Medio Ambiente), la que indica que el instrumento de “responsabilidad extendida del productor aplicará también a las “baterías”, es decir se encuentra sujeta a la fijación de metas de recolección y valorización para su correcta gestión de los productores de baterías.

No obstante, lo anterior, los sistemas de almacenamiento son también eventuales generadores de residuos, por tanto, son los responsables de cumplir con la normativa vigente respecto al manejo de sus residuos generados, y acorde a lo establecido en el artículo 5 de la citada normativa (Ley REP) el generador debe entregar los residuos a un gestor autorizado. Por tanto, acorde a lo anterior, en caso de requerir el recambio de baterías, esto será gestionado con la empresa proveedora la cual deberá contemplar acciones que permitan cumplir con las metas de recolección y valorización. No obstante, y acorde a lo establecido en el artículo 6° de la Ley REP, el Titular del proyecto, se compromete a realizar una correcta gestión de las baterías que estén en desuso, declarando en el registro de emisiones y transferencia de contaminantes el tipo, cantidad, tratamiento, destino de las baterías, entre otros antecedentes.

15.1.42.3. Observación 42.3:

El titular señala, en el capítulo 12, subsección “Relación del Proyecto con los objetivos de la Actualización Política Energética 2050” que el proyecto se relaciona positivamente con el siguiente objetivo de la mencionada actualización: “Asegurar un suministro de energía confiable y de calidad, al país y a cada una de las personas”. El titular asegura que esto se debe a que la planta tendrá su propia fuente de energía asociada. Sin embargo, esto no significa que esté aportando de manera alguna al suministro energético nacional, ya que no contribuye en nada en cambiar la energía disponible para la población.

Se solicita al titular

justificar esta afirmación,

incorporar un sistema público de información que permita hacer seguimiento de dicha afirmación y

en caso de no entregar datos que lo respalden, se solicita eliminar de las relaciones positivas mencionadas.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.42.3.1. Respuesta a observación:

Respecto a lo observado, se entrega a continuación el detalle según los puntos planteados:

En relación al punto i), cabe precisar que el proyecto no contempla conexión a la red eléctrica de Magallanes ni aportará suministro eléctrico directo al consumo residencial o ciudadano. La vinculación con el objetivo N°11 se sustenta en el ámbito industrial, ya que la planta operará exclusivamente con energía proveniente de fuentes renovables



(principalmente eólica), lo que permite reemplazar el uso de combustibles fósiles en procesos productivos con alto uso de energía. De esta forma, el aporte del proyecto no se expresa en un aumento a la energía disponible para la población, sino en la contribución indirecta a una matriz energética más sustentable y baja en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), en línea con los objetivos de la Política Energética Nacional (PEN 2050; https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/energia_2050_-_politica_energetica_de_chile.pdf)

En consecuencia, el proyecto aporta de manera indirecta en el ámbito industrial y en la descarbonización de procesos productivos, y no implica suministro energético a la población ni al sistema eléctrico nacional.

En relación al punto ii) El titular ha señalado la incorporación de compromisos voluntarios de transparencia, en línea con la Acción 9 del Plan de Hidrógeno Verde 2023–2030, que promueve la entrega de información periódica a la ciudadanía y a las instituciones sobre la operación de proyectos de hidrógeno y derivados.

En este marco, se implementará un sistema de información accesible al público que permitirá dar seguimiento a indicadores clave del proyecto, tales como consumo energético, reducción de emisiones de GEI y cumplimiento de compromisos ambientales. Con ello se asegura que los beneficios atribuidos al proyecto puedan ser verificados de manera independiente y permanente, reforzando la confianza en la relación positiva declarada.

En relación al punto iii) La relación positiva declarada con el objetivo N°11 de la Política Energética Nacional 2050 se mantiene, en tanto el aporte del proyecto se enmarca en el ámbito industrial y productivo, fortaleciendo el uso de energías renovables y la descarbonización de procesos. Aunque la energía no se destine directamente al consumo residencial, el proyecto contribuye a los fines de la política al fomentar un sistema energético más limpio, diversificado y con menor dependencia de combustibles fósiles, condición necesaria para asegurar un suministro confiable y de calidad en el largo plazo.

15.1.42.4. Observación 42.4:

Bajo la línea de medición respecto a el impacto en áreas protegidas, el proyecto asegura no ser de riesgo para los sitios protegidos aledaños, mencionando que Bahía Lomas por distancia (98km) no sería relevante para el estudio, sin embargo la creación de Bahía Lomas es la protección de un sin número de aves MIGRATORIAS, entre ellos el playero Ártico, el cual viene desde Alaska.

¿Como saben que donde el proyecto se emplaza no afectara la ruta migratoria de estas aves (u otras)?

Sabiendo que un corte en su ruta generara desvíos que generaran nuevas rutas, en sitios no protegidos (por no ser naturales) y puede ser afectado con el riesgo de que sea permanente

¿Si el sitio Bahía Lomas no está bajo amenaza? ¿Podemos asegurar que sus principales habitantes (aves migratorias) y por lo cual fue creado no se verá afectado y disminuido temiendo por la existencia de este al ya no ser un lugar de alimentación para estas viajeras?

Por el principal hecho que su ruta se verá entorpecida y arriesgada.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.42.4.1. Respuesta a observación:

Se señala al observante que la evaluación de impacto ambiental en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) se basa en el análisis de las partes, obras y acciones de un proyecto o actividad y cómo estas alteran los componentes o elementos del medio ambiente receptores de impactos que son considerados objetos de protección (OP), en este caso Fauna.

Dada las características del Proyecto, no se consideran impactos significativos en el grupo de las aves presentes en el área de influencia, por lo cual este grupo no se verá afectado por el Proyecto. Además, el proyecto no considera dentro de sus partes, obras y acciones, un parque eólico o estructura de gran tamaño (exceptuando algunos estanques) capaces de generar una alteración alguna ruta migratoria.



Para mayor abundamiento, se presenta al titular, como se definición el área de influencia para fauna terrestre, considerando los factores generadores de impactos del presente proyecto.

Definición del área de influencia y fauna terrestre.

En consideración que se entiende que la preocupación del observante también es el objeto de protección, fauna terrestre, específicamente aves. Se indica que el área de influencia para este componente, se definió considerando las obras, partes y acciones del mismo, que son factores generadores de impacto.

Considerando lo anterior, los factores generadores de impactos de generar un impacto potencial sobre el componente fauna son:

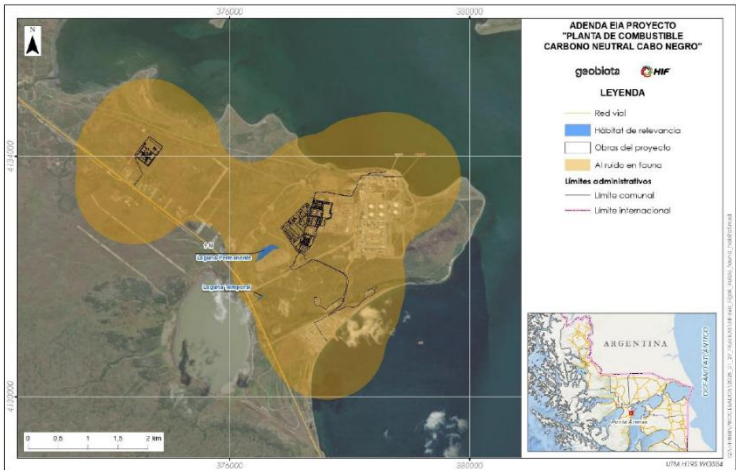
Superficie delimitada por los límites de las partes y obras del Proyecto que dicen relación con las distintas actividades que implican despeje y remoción de vegetación y que podría generar una perdida de habitat para fauna.

Superficie de dispersión de las eventuales emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generadas por el Proyecto principalmente durante la etapa de construcción, que podría alterar los la vegetación y por ende, también los habitat de fauna.

Emisiones de ruido, generadas en las etapas del proyecto y que podría generar un impacto funcional en las especies.

Por tanto, en base a los FGI, el área de influencia de fauna se extiende hasta donde los impactos son factibles de percibir, es decir, área de intervención propiamente tal, y hasta donde se igualan los niveles de emisión de ruido generados por las actividades de cada fase a la condición basal y hasta donde se dispersa el MPS, más allá de este límite, no es factible percibir efectos del Proyecto, tal como se visualiza a continuación.

Figura IV-5. Área de Influencia para la fauna terrestre del Proyecto.



A base a lo anterior, se identificaron los factores generadores de impactos del proyecto y en base a ellos se definieron las áreas de influencia para los distintos componente ambientales y en las definiciones y criterios para la delimitación y justificación del área de influencia, se indica: En términos generales, las AI se extenderán desde el punto o área de ubicación de los factores generadores de impacto del proyecto o actividad, hasta el extremo geográfico donde ya no es posible detectar la alteración. Es decir, en el límite del AI, la condición ambiental se iguala a la situación base o sin proyecto y, por lo tanto, ya no será posible percibir el impacto, esto en consideración de la mayor capacidad de operación del proyecto y la condición ambiental más desfavorable (GUÍA ÁREAS DE

INFLUENCIA EN ECOSISTEMAS TERRESTRES, 2024, link: <https://www.sea.gob.cl/documentacion/guias-y-criterios/guia-areas-de-influencia-en-ecosistemas-terrestres>)

Área Protegida y sitios prioritarios cercanos al Proyecto:

En base a las áreas protegidas y sitios prioritarios cercanos al Proyecto y en base a lo indicado en el artículo 8 RSEIA indica que: se entenderá que el proyecto o actividad se localiza en o próxima a (...) áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2166791927>

humedales protegidos, glaciares o a un territorio con valor ambiental, cuando éstas se encuentren en el área de influencia del proyecto o actividad. En este contexto, las áreas protegidas más cercanas al Proyecto son las siguientes:

Humedal Tres Puentes: distancia 18 km del Proyecto.

Monumento Natural Los Pingüinos: distancia 16 km del Proyecto.

Sitio Prioritario Bahía Lomas: distancia 102 km del Proyecto

Por tanto, en base a lo indicado anteriormente, se reitera que el proyecto no contempla partes, obras ni acciones en dichas áreas. Por tanto, estas áreas protegidas y sus polígonos se encuentran fuera del área de influencia definida para el Proyecto, por lo que no se prevé una afectación a sus ecosistemas producto de las partes, obras o acciones asociadas.

15.1.43. Observante 43: Yasna Paola Cacabelos Cabeza

15.1.43.1. Observación 43.1:

Respecto a la plata de combustible neutral, como observación de ciudadana, desearía que este proyecto no se realice por la intervención territorial que tendrá este, no se especifica que es una termo eléctrica, me parece un proyecto que evade responsabilidades y un bajo manejo en habilidades blandas por quienes presentan, en la presentación de Universidad de Magallanes tenían familiares defendiendo y el proyecto no dejando explayarse a las personas que viven y se encuentran en la zona, no se visualiza y explica respecto a las aves se indica un estudio donde no pasarán cuando invaden su territorio, la instalación de lo que utilizarán destruyen el terreno, hablan de que aumentará el trabajo y además tendrán un fondo concursable, de que están hablando que indiquen quienes son las contrataciones del trabajo aumentará el trabajo para personas externas a la región que sean claros y transparente, situación que no abordan al presentar, si visualiza deficiente manejo de su proyecto no especificando las prevenciones del mismo, hablan de que se encontrará carabineros y no así avioneta para el cuidado o vigilancia de la misma, se indica que se traerán desechos de otros lugares diciendo “es un problema y por eso lo. abordamos” basta de mentiras.

No al proyecto de combustible de carbono neutral.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Regional considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

15.1.43.1.1. Respuesta a observación:

En atención a la observación ciudadana, se da respuesta a cada una de las preocupaciones presentadas:

Respecto a intervención territorial: Se señala que, en el acápite 3.19 del capítulo 3 del EIA se realizó la caracterización del uso del territorio, que indica que en la Región de Magallanes y Antártica Chilena no existen Instrumentos de Planificación Territorial a nivel regional ni intercomunal. La comuna de Punta Arenas cuenta con un Plan Regulador Comunal, pero el área de estudio de la planta se encuentra fuera del área territorial donde aplica.

No obstante, en dicho informe se identificó que el uso de suelo actual corresponde a actividades productivas e infraestructura; donde el 49,59% de suelos no tiene uso u ocupación, catalogado como suelo natural. Además de lo anterior, el tipo de uso de suelo de actividades productivas se identificó solo con la clase industrial, representada por el Parque Industrial Cabo Negro- Laredo, en tanto que el tipo de suelo infraestructura está representado por gaseoductos que inician o llegan al área.

Respecto a que es una termoeléctrica: El Proyecto considera dentro de sus partes y obras la operación de una planta de conversión a biomasa para la obtención de dióxido de oxígeno (CO₂), el cual será utilizado en el proceso de electrólisis para la obtención de e-metanol. La Planta de conversión de biomasa, corresponderá a un sistema integrado por dos calderas cuyo insumo será adquirido en la industria forestal lo cual permitirá la combustión para obtener como principal producto el CO₂. Cabe indicar que una termoeléctrica corresponde a una “Instalación compuesta por una o más unidades destinadas a la generación de electricidad mediante un proceso térmico” (definición establecida en artículo 3 de Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas; <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1026808>), en ese orden de cosas una planta



de conversión a biomasa también puede ser considerada una termoeléctrica, ya que tiene similar lógica de funcionamiento, no obstante la diferencia radica en la fuente de energía térmica utilizada, que en este caso es biomasa.

Respecto a posible afectación a las aves: Con relación a la fauna existe una interacción por el despeje y remoción de vegetación para la construcción del proyecto, lo que podría generar una pérdida de hábitat para fauna de baja movilidad, sin embargo, en base a las caracterizaciones realizadas, se registró presencia de algunas aves y mamíferos. Asimismo, en consideración a la evaluación del ecosistema para fauna y flora, se indica, que en base a la caracterización de la fauna terrestre permitió identificar como hábitats relevantes los cuerpos de agua presentes en el área de influencia del Proyecto, específicamente la laguna permanente y la laguna temporal.

Estos ambientes constituyen zonas clave para la alimentación de especies pertenecientes a los órdenes Anseriformes, Charadriiformes, Gruiformes y Podicipediformes, cuyos representantes se caracterizan por mantener una dieta variada, basada principalmente en vegetación acuática, invertebrados, pequeños peces y crustáceos, en este sentido, se registró la presencia de nueve especies de fauna clasificadas como amenazadas o casi amenazadas, entre las cuales destacan las aves Ñandú (*Rhea pennata*), Caranca (*Chloephaga hybrida*), Caiquén (*Chloephaga picta*), Quetru no volador (*Tachyeres pteneres*), Flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*), Pilpilén (*Haematopus palliatus*) y Becacina magallánica (*Gallinago magellanica*). En específico, se indica que el proyecto, no intervendrá ninguna de las lagunas que son hábitat de relevancia y que también se descartó afectación por emisiones de ruido que contempla el proyecto y podría afectar estos sitios.

Complementariamente, en el plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes que no dieron origen al Estudio de Impacto Ambiental se ha establecido dar seguimiento a las aves de hábitos acuáticos en la laguna Permanente y laguna Temporal [contenido en el acápite 10 del Informe Consolidado de Evaluación (ICE)]

Respecto a la proveniencia de la mano de obra: Esta información no es factible de precisar, toda vez que dependerá de la cantidad de mano de obra especializada que exista como oferta disponible al momento de iniciarse cada una de las fases del Proyecto (construcción, operación y cierre). No obstante lo anterior, es importante indicar que existen compromisos ambientales voluntarios adquiridos por el Titular para promover la contratación de mano de obra local, CAV-MH-06 “Plan de promoción de la contratación de mano de obra local”; CAV MH-09 “Apoyo a la contratación de servicios locales”, así como también un compromiso ambiental voluntario denominado como CAV MH-07 “Sistema de reportabilidad periódico sobre empleabilidad en las distintas fases del Proyecto”, el que corresponde a una plataforma digital, en la cual se expondrán de manera trimestral la demanda de mano de obra por parte del Proyecto, según la fase y las actividades asociadas a cada una de ellas, como también los resultados anuales de la contratación de mano de obra y personal en general para el proyecto, considerando diferenciación etaria, de género y procedencia (comuna de Punta Arenas, región de Magallanes y la Antártica Chilena y/o de fuera de la región).

Respecto a prevenciones del proyecto: La planta de combustibles, posee un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, el cual se encuentra detallado y actualizado en el Anexo IX-1 de la Adenda Complementaria (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/14/XI_Ficha_resumen.zip), y considera una serie de protocolos de acción frente a diversas situaciones de emergencia o contingencia.

Respecto de la participación de Carabineros: Estos se encuentran relacionados a protocolos de actuación suscitados por emergencias o contingencias, definidas en el plan de prevención de emergencias y/o contingencias, así como también en lo relativo a los traslados de carga sobredimensionada. Para sobre mayor detalle, se puede revisar el acápite 11.3.16 del ICE.

Respecto a traer desechos de otros lugares: En el entendido que se refiere a biomasa forestal, como “desecho de otros lugares”, se indica que este insumo será utilizado para producir metanol, y corresponde a productos secundarios de plantaciones forestales, la cual provendrá de fuentes que cuenten con un plan de manejo forestal aprobado por CONAF en conformidad a lo dispuesto en la Ley N°20.283/2008 del Ministerio de Agricultura. Para mayor detalle puede revisar el acápite 4.2 del ICE.



RESUELVO:

- 1°. Modificar el nombre del proyecto de “Planta de combustibles carbono neutral Cabo Negro” por “Planta de Combustibles Sintéticos Cabo Negro”, de conformidad a lo expuesto en la parte considerativa de la presente resolución.
- 2°. Calificar favorablemente el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Planta de combustibles sintéticos Cabo Negro”, de HIF CHILE 1 SpA
- 3°. Certificar que el proyecto “Planta de combustibles sintéticos Cabo Negro” cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable.
- 4°. Certificar que el proyecto “Planta de combustibles sintéticos Cabo Negro” cumple con los requisitos de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales que se señalan en los artículos N° 132, 138, 139, 140, 142 y 160 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
- 5°. Disponer el otorgamiento de los permisos ambientales sectoriales que se señalan en el artículo 119 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
- 6°. Certificar que el proyecto “Planta de combustibles sintéticos Cabo Negro” se hace cargo adecuadamente de los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 letra c) de la Ley N°19.300, al proponer medidas de mitigación adecuadas a tal efecto.
- 7°. Definir como gestión, acto o faena mínima del proyecto, para dar cuenta del inicio de su ejecución de modo sistemático y permanente, a los mencionados en el considerando 4 del presente acto.
- 8°. Hacer presente que contra esta Resolución es procedente el recurso de reclamación de acuerdo a los artículos 20 y 29 de la Ley N° 19.300, ante el Comité de Ministros. El plazo para interponer este recurso es de treinta días contados desde la notificación del presente acto.

NOTIFÍQUESE Y ARCHÍVESE

**José
Antonio
Ruiz
Pivcevic**
Firmado digitalmente
por José Antonio Ruiz Pivcevic
Fecha: 2025.11.13 10:47:30 -03'00'

**JOSÉ ANTONIO RUIZ PIVCEVIC
DELEGADO PRESIDENCIAL REGIONAL
PRESIDENTE COMISIÓN DE EVALUACIÓN
REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA**



Firmado por: José Luis Riffo Fideli
Fecha: 11/11/2025 15:05:39 CLST

**JOSÉ LUIS RIFFO FIDELI
DIRECTOR REGIONAL SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
SECRETARIO COMISIÓN DE EVALUACIÓN
REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA**



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2166791927>

Juan Eduardo Gallardo Fuenzalida <je.gallardo@hifglobal.com>
Superintendencia del Medio Ambiente <contactorca@sma.gob.cl>
Corporación Nacional de Desarrollo Indígena,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <naguilera@conadi.gov.cl>
Corporación Nacional Forestal, Región de Magallanes y Antártica Chilena <mauricio.ruiz@conaf.cl>
Dirección de Obras Hidráulicas, Región de Magallanes y Antártica Chilena <ibis.rogel@mop.gov.cl>
Dirección de Vialidad, Región de Magallanes y Antártica Chilena <rodrigo.lorca@mop.gov.cl>
Dirección General de Aguas,
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena <lorena.olivares@mop.gov.cl>
Gobernación Marítima de Punta Arenas <puntaarenas@dgtn.cl>
Gobierno Regional, Región de Magallanes y Antártica Chilena <jorge.flies@goremagallanes.cl,
eugenia.mancilla@goremagallanes.cl>
Ilustre Municipalidad de Punta Arenas <alcalde@e-puntaarenas.cl>
Secretaría Regional Ministerial de Agricultura,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <irene.ramirez@minagri.gob.cl>
Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <frojas@mbienes.cl>
Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social y Familia,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <dmimica@desarrollosocial.cl>
Secretaría Regional Ministerial de Energía,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <scutino@minenergia.cl>
Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <erebolledo@mma.gob.cl>
Secretaría Regional Ministerial de Minería,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <scutino@minenergia.cl>
Secretaría Regional Ministerial de Obras Públicas,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <jose.hernandez@mop.gov.cl>
Secretaría Regional Ministerial de Salud,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <eduardo.castillo@redsalud.gov.cl>
Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <muribes@minvu.cl>
Secretaría Regional Ministerial Transportes y Telecomunicaciones,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <agoich@mtt.gob.cl>
Servicio Agrícola y Ganadero,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <francisco.alvarez@sag.gob.cl>
Servicio Nacional de Geología y Minería,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <regulo.diaz@sernageomin.cl, sea@sernageomin.cl>
Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <pdiazo@sernapesca.cl>
Servicio Nacional de Turismo, Región de Magallanes y Antártica Chilena <vroman@sernatur.cl>
Superintendencia de Electricidad y Combustibles,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <fgarrido@sec.cl>
Comisión Chilena de Energía Nuclear <luis.huerta@cchen.cl>
Consejo de Monumentos Nacionales <jplacencia@monumentos.gob.cl>
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura <csilva@subpesca.cl,cristianac@subpesca.cl,rhager@subpesca.cl>

CC:

Oficina de Partes <mgallardo.12@sea.gob.cl>
Superintendencia del Medio Ambiente <contactorca@sma.gob.cl>
Oficial de Partes de la Región <oficinapartes.sea.magallanes@sea.gob.cl>

